

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-156652

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1368

G02F 1/1333

G09F 9/30

H01L 29/786

(21)Application number : 2000-351393

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.11.2000

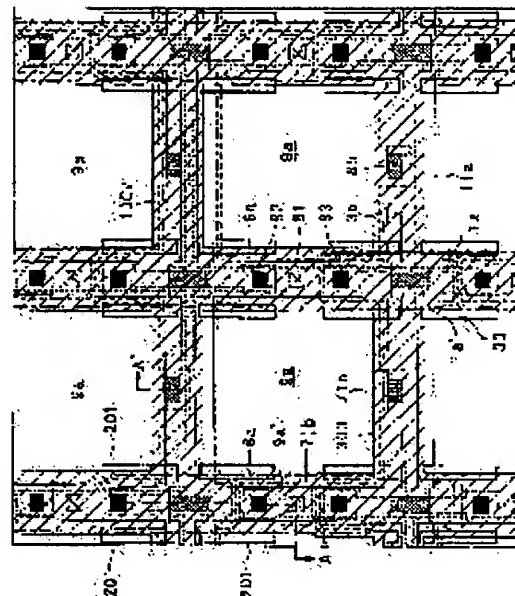
(72)Inventor : TAKAHARA KENICHI

(54) ELECTRO-OPTICAL DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve pattern accuracy in a semiconductor film pattern that constitutes pixel switching TFTs (Thin Film Transistors) and light resistance while making the laminate body surface on a substrate flat by digging grooves on the substrate for an electro-optical device such as a liquid crystal display or the like.

SOLUTION: The electro-optical device is provided with, on a TFT array substrate (10), pixel electrodes (9a), TFTs (30) that are connected to the electrodes and wiring such as scanning lines (3a) that are connected to the TFTs. A semiconductor film pattern including the channel regions of the TFTs is arranged in the grooves that are dug on the substrate and dummy patterns (201) are formed from the same film of the TFTs beside the semiconductor film pattern in the grooves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Electro-optics equipment characterized by having a pixel electrode, the TFT connected to this pixel electrode, and the wiring connected to this TFT, arranging the semiconductor film pattern which includes the channel field of the aforementioned TFT in Mizouchi dug in the aforementioned substrate, and forming the dummy pattern in aforementioned Mizouchi on a substrate at the side of the aforementioned semiconductor film pattern.

[Claim 2] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment according to claim 1 characterized by being arranged at both the sides of the aforementioned semiconductor film pattern in aforementioned Mizouchi.

[Claim 3] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment according to claim 1 or 2 characterized by being arranged on the side attachment wall of the aforementioned slot.

[Claim 4] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-3 characterized by being arranged on the pars basilaris ossis occipitalis of the aforementioned slot.

[Claim 5] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-4 characterized by the bird clapper from the same film as the aforementioned semiconductor film pattern.

[Claim 6] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-5 characterized by the bird clapper from a silicon film.

[Claim 7] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-6 partially characterized by conductivity being low at least as compared with the aforementioned semiconductor film pattern.

[Claim 8] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment according to claim 7 characterized by the aforementioned conductivity being low in the portion which counters the aforementioned scanning line at least including the scanning line by which the aforementioned wiring was connected to the gate electrode by which opposite arrangement is carried out to the aforementioned channel field.

[Claim 9] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-7 characterized by avoiding the plane region which counters the aforementioned scanning line, and being arranged including the scanning line connected to the gate electrode by which opposite arrangement of the aforementioned wiring is carried out to the aforementioned channel field.

[Claim 10] The aforementioned dummy pattern is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 1-9 which function also as one electrode among the capacity electrodes of the couple which builds a storage capacitance to the aforementioned pixel electrode, and are characterized by having further the electrode of another side by which opposite arrangement was carried out through the dielectric film at the aforementioned dummy pattern.

[Claim 11] It is electro-optics equipment according to claim 10 which the aforementioned dummy pattern is installed from the drain field of the aforementioned semiconductor film pattern, and is characterized by aforementioned one electrode being a pixel potential side capacity electrode.

[Claim 12] The electrode of aforementioned another side is electro-optics equipment according to claim 10 or 11 characterized by the bird clapper from the shading film containing a metal or an alloy.

[Claim 13] The electrode of aforementioned another side is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 10-12 characterized by being located on the aforementioned substrate at the upper layer side of aforementioned one electrode, and being located in a lower layer side rather than the aforementioned scanning line including the scanning line connected to the gate electrode by which opposite arrangement of the aforementioned wiring is carried out to the aforementioned channel field.

[Claim 14] The electrode of aforementioned another side is electro-optics equipment according to claim 13 characterized by being a fixed potential side capacity electrode.

[Claim 15] The aforementioned dielectric film is electro-optics equipment given in any 1 term of the claims 10-14

characterized by the bird clapper from the same film as the gate insulator layer which intervenes between the gate electrode of the aforementioned TFT, and the aforementioned channel field.

[Claim 16] The manufacture method of the electro-optics equipment which is the manufacture method of electro-optics equipment of manufacturing the electro-optics equipment of a publication in any 1 term of claims 1-15, and is characterized by to have the process which trenches the aforementioned substrate, and the process which uses the same resist and forms simultaneously the aforementioned semiconductor film pattern and the aforementioned dummy pattern in aforementioned Mizouchi by photolithography processing and etching processing.

[Claim 17] Electro-optics equipment characterized by having a pixel electrode, the TFT connected to this pixel electrode, and the wiring connected to this TFT, arranging the semiconductor film pattern which includes the channel field of the aforementioned TFT in Mizouchi dug in the aforementioned substrate, and forming the film of optical-absorption nature in aforementioned Mizouchi on a substrate at the side of the aforementioned semiconductor film pattern.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention belongs to the technical field of the electro-optics equipment of an active-matrix drive method, and belongs to the electro-optics equipment of the form especially equipped with the TFT for pixel switching (TFT is called suitably below Thin Film Transistor:) into the laminated structure on a substrate, and the technical field of the manufacture method.

[0002]

[Background of the Invention] With the electro-optics equipment of TFT active-matrix drive form, if an incident light is irradiated by the channel field of TFT for pixel switching established in each pixel, an optical leakage current will occur in excitation by light, and the property of TFT will change. It becomes important to shade the incident light to the channel field of TFT or its boundary region especially, in the case of the electro-optics equipment for the light valves of a projector, since the intensity of an incident light is high. then, the shading film which specifies the opening field of each pixel conventionally established in the opposite substrate -- or it is constituted so that the starting channel field and its boundary region may be shaded by the data line which consists of metal membranes, such as aluminum (aluminum), while passing through a TFT top on a TFT array substrate Furthermore, the shading film which consists of a refractory metal may be prepared also in the position which counters the TFT bottom on a TFT array substrate. Thus, if a shading film is prepared also in the TFT bottom, when the rear-face reflected light and two or more electro-optics equipments from a TFT array substrate side are combined through prism etc. and it constitutes one optical system, it can prevent that return light, such as an incident light which runs through prism etc., carries out incidence to TFT of the electro-optics equipment concerned from other electro-optics equipments.

[0003] On the other hand, in this kind of electro-optics equipment, it becomes an important element for flattening of the front face facing electrooptic materials, such as liquid crystal, operating the electrooptic material concerned good. For this reason, the technology of attaining flattening in the layered product front face finally formed on a substrate is also developed by establishing a slot in a substrate and conventionally, embedding TFT and its wiring into it.

[0004] Moreover, generally by the manufacture method of this kind of electro-optics equipment, the technology which forms TFT for pixel switching, the scanning line, the data line, etc. is adopted by forming on a substrate various kinds of electric conduction films and semiconductor films which have a predetermined pattern using photolithography processing and etching processing.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, although the pattern of a resist is thin and it is said that it becomes when the halation resulting from the level difference or slant face of a slot arises and the light for exposure turns to the side of a resist in case the mask of a predetermined pattern will be used and the resist of a predetermined pattern will be formed during photolithography processing, if both technology of trenching the substrate like **** and attaining flattening, and manufacturing technology using photolithography processing etc. are adopted, there is a trouble And the degree of such halation changes in three dimensions according to the physical relationship of the level difference of a slot, a slant face, and the resist pattern that should be formed. Therefore, generally the semiconductor film pattern and electric conduction film pattern which are formed of the etching processing through the resist pattern obtained by doing in this way not only become thin, but will have-like 3-dimensional irregularity irregularly, and its nonuniformity of how to become thin is also large. For this reason, it cannot be coped with with the simple technology of leaving a resist more thickly supposing a resist becoming thin according to halation.

[0006] Furthermore, according to the technology of trenching the substrate like **** and attaining flattening, especially, when the powerful incident light and return light like a projector use are the use by which incidence is carried out, possibility of arriving at the channel field of TFT as internal reflection light or a multiple reflection light

becomes high because such a light reflects on the level difference and slant face of a slot. That is, when a substrate is trenched in this way, even if it covers TFT a top and the bottom using various kinds of shading films mentioned above, it will not be enough to prevent the internal reflection light or multiple reflection light resulting from the slot concerned, and an optical leakage current will occur. And it takes for attaining highly-minute-izing of electro-optics equipment, or detailed-ization of a pixel pitch to meet a general request called high-definition-izing of a display image in recent years, takes for raising the optical intensity of an incident light that a still brighter picture should be displayed, it becomes more difficult to give sufficient shading, and the trouble that a flicker, a cross talk, display nonuniformity, etc. will arise and the grace of a display image will fall by change of the transistor characteristics of TFT after all is. [0007] this invention is made in view of the trouble mentioned above, and while having the structure where flattening on the front face of a layered product on a substrate was attained by trenching a substrate, the pattern precision in the semiconductor film pattern which constitutes TFT for pixel switching makes it a technical problem to offer the electro-optics equipment which was highly excellent in lightfastness, and its manufacture method.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that the electro-optics equipment of this invention may solve the above-mentioned technical problem, on the substrate, it has a pixel electrode, the TFT connected to this pixel electrode, and the wiring connected to this TFT, the semiconductor film pattern which includes the channel field of the aforementioned TFT in Mizouchi dug in the aforementioned substrate is arranged, and the dummy pattern is formed in aforementioned Mizouchi at the side of the aforementioned semiconductor film pattern.

[0009] According to the electro-optics equipment of this invention, the drive by the active-matrix drive method can be performed by carrying out switching control by the TFT by which the pixel electrode was connected to this. And since the semiconductor film pattern which includes the channel field of TFT in Mizouchi dug in the substrate is arranged, the level difference resulting from the TFT in the layered product front face built on a substrate in the electro-optics equipment concerned or its wiring can be reduced. And the dummy pattern is formed in the side of a semiconductor film pattern in Mizouchi. For this reason, in case patterning of the semiconductor film pattern concerned is carried out by photolithography processing and etching processing, the mask portion for dummy pattern formation can remove the light for exposure reflected on the level difference or slant face of a slot. that is, by reducing the halation effect resulting from the level difference or slant face of a slot, the pattern precision of the resist for semiconductor film pattern formation increases, and the pattern precision in the semiconductor film pattern obtained by etching which is after that also increases Therefore, while attaining detailed-ization of a semiconductor film pattern including a channel field, it becomes possible by reducing the variation in this semiconductor film pattern to attain detailed-ization of a pixel pitch. And since the dummy pattern is especially formed in the side of a semiconductor film pattern in Mizouchi, it can prevent partially at least that the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, and multiple reflection light tend to arrive at a channel field effectively by absorption or reflection by the dummy pattern concerned.

[0010] In addition, it is the meaning by which a semiconductor film pattern may be directly arranged by Mizouchi in this application dug ["the semiconductor film pattern is arranged at Mizouchi dug in the substrate", and] in the substrate, and a semiconductor film pattern may be arranged at Mizouchi dug in the substrate through other 1 or two or more films, such as a layer insulation film. It is the latus meaning that a slot is shown in front faces, such as a layer insulation film by which the laminating was carried out in short the substrate front face which makes the ground front face of a semiconductor film pattern, or on this, and the semiconductor film pattern is arranged at this Mizouchi. Furthermore, in Mizouchi in this application who contains ["the dummy pattern is formed in the side of a semiconductor film pattern in Mizouchi", and] a pars basilaris ossis occipitalis and a side attachment wall, it is the meaning that some dummy patterns [at least] are formed in the side of one side of a semiconductor film pattern, or both.

[0011] Adopting the structure of trenching a substrate and attaining flattening according to the electro-optics equipment of this invention, these results, the situation where the pattern precision of a semiconductor film pattern falls according to the halation in a manufacturing process is prevented effectively, and it becomes possible to raise the lightfastness after manufacture moreover. Therefore, an electrooptic material can be operated good by flattening, detailed-ization of a pixel pitch can be attained by TFT with the semiconductor film pattern excellent in pattern precision, even if it is under a severe condition in which a powerful incident light and return light moreover carry out incidence, the switching control of the pixel electrode can be carried out good by the TFT by which the optical leakage current was reduced, and finally a display of a picture bright and high definition by high contrast is attained by this invention.

[0012] In the mode of 1 of the electro-optics equipment of this invention, the aforementioned dummy pattern is arranged at both the sides of the aforementioned semiconductor film pattern in aforementioned Mizouchi.

[0013] Since it is arranged at both the sides of a semiconductor film pattern, in case patterning of the semiconductor film pattern concerned carries out by photolithography processing and etching processing, a dummy pattern can remove the light for exposure which reflects on the level difference or the slant face of a slot by the mask portion for dummy pattern formation arranged at both the sides of a semiconductor film pattern, and, according to this mode, can reduce the halation effect further in Mizouchi. And since the dummy pattern is especially formed in both the sides of a semiconductor film pattern, it can prevent much more effectively that the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, and multiple reflection light tend to arrive at a channel field by the dummy pattern concerned.

[0014] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, the aforementioned dummy pattern is arranged on the side attachment wall of the aforementioned slot.

[0015] Since it is arranged on the side attachment wall of a slot, in case patterning of the semiconductor film pattern concerned is carried out by photolithography processing and etching processing, a dummy pattern can remove the light for exposure reflected on the level difference or the slant face of a slot by the mask portion for dummy pattern formation arranged on the side attachment wall of a slot, and, according to this mode, can reduce the halation effect further. And since the dummy pattern is especially formed on the side attachment wall of a slot, it can prevent much more effectively that the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, and multiple reflection light tend to arrive at a channel field by the dummy pattern concerned.

[0016] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, the aforementioned dummy pattern is arranged on the pars basilaris ossis occipitalis of the aforementioned slot.

[0017] According to this mode, since it is arranged on the pars basilaris ossis occipitalis of a slot, a dummy pattern can remove the light for exposure reflected on the level difference or slant face of a slot by the mask portion for dummy pattern formation arranged on the side attachment wall of a slot, in case patterning of the semiconductor film pattern concerned is carried out by photolithography processing and etching processing. And since the dummy pattern is especially formed on the pars basilaris ossis occipitalis of a slot, it can prevent effectively that the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, and multiple reflection light tend to arrive at a channel field by the dummy pattern concerned.

[0018] The aforementioned dummy pattern consists of the same film as the aforementioned semiconductor film pattern in other modes of the electro-optics equipment of this invention.

[0019] Since a dummy pattern consists of the same film as the aforementioned semiconductor film pattern according to this mode, the process additional although a dummy pattern is formed is unnecessary. Since especially the optical-absorption properties (wavelength property etc.) in a channel field become the same as that of it of a dummy pattern and they can absorb the frequency component which is easy to be absorbed in a channel field among the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, or multiple reflection light by the dummy pattern concerned, they are very advantageous.

[0020] The aforementioned dummy pattern consists of a silicon film in other modes of the electro-optics equipment of this invention.

[0021] According to this mode, in the side of a semiconductor film pattern, light can be reduced with the dummy pattern which consists of silicon films, such as a polysilicon contest film and an amorphous silicon film.

[0022] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, for the aforementioned dummy pattern, at least, it compares with the aforementioned semiconductor film pattern partially, and conductivity is a low.

[0023] the parasitic capacitance between both since a dummy pattern is low conductivity according to this mode, even if it narrows the distance between layers and carries out opposite arrangement in the layered product [films / wiring or other electric conduction films / of a dummy pattern, the scanning line, etc.] on a substrate -- most -- or since it does not become a problem at all, it is advantageous

[0024] Including the scanning line by which the aforementioned wiring was connected to the gate electrode by which opposite arrangement is carried out to the aforementioned channel field, in the portion which counters the aforementioned scanning line at least, the aforementioned conductivity may constitute the aforementioned dummy pattern from this mode so that low.

[0025] thus, the parasitic capacitance between the scanning line and a dummy pattern since a dummy pattern will be low conductivity in the portion concerned which counters although opposite arrangement of a dummy pattern and the scanning line is carried out through a layer insulation film etc., if constituted -- most -- or it does not become a problem at all

[0026] Or in other modes of the electro-optics equipment of this invention, including the scanning line connected to the gate electrode by which opposite arrangement of the aforementioned wiring is carried out to the aforementioned

channel field, the aforementioned dummy pattern avoids the plane region which counters the aforementioned scanning line, and is arranged.

[0027] Since according to this mode a dummy pattern avoids the plane region which counters the scanning line and is arranged, even if a dummy pattern is conductivity, the parasitic capacitance between the scanning line and a dummy pattern does not pose a problem at all. Furthermore, by constituting the dummy pattern concerned from an electric conduction film, since it can use as a part of other electrodes, other elements, wiring, etc., it is convenient.

[0028] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, the aforementioned dummy pattern functions also as one electrode among the capacity electrodes of the couple which builds a storage capacitance to the aforementioned pixel electrode, and equips the aforementioned dummy pattern with the electrode of another side by which opposite arrangement was carried out through the dielectric film further.

[0029] according to this mode, since the storage capacitance is built, the potential maintenance property in a pixel electrode is markedly looked like [a pixel electrode], and is raised to it And it is very advantageous, when attaining simplification of a laminated structure and a manufacture process, since one electrode and dummy pattern of such a storage capacitance are combination.

[0030] The aforementioned dummy pattern is installed from the drain field of the aforementioned semiconductor film pattern, and aforementioned one electrode may consist of modes which have this storage capacitance so that it may be a pixel potential side capacity electrode.

[0031] Thus, if constituted, the structure of operating the dummy pattern installed from the semiconductor film pattern also as a pixel potential side capacity electrode will be acquired comparatively simply.

[0032] The electrode of aforementioned another side may consist of modes which have this storage capacitance so that it may consist of a shading film containing a metal or an alloy.

[0033] Thus, if constituted, the electrode of another side which consists of a shading film containing a metal or an alloy, and both with a dummy pattern will enable it to raise a shading performance further. As a shading film containing a metal or an alloy, the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti (titanium), Cr (chromium), W (tungsten), Ta (tantalum), Mo (molybdenum), and Pb (lead), an alloy, metal silicide, a polysilicon side, the thing that carried out the laminating of these are mentioned, for example.

[0034] Including the scanning line connected to the gate electrode by which opposite arrangement of the aforementioned wiring is carried out to the aforementioned channel field, the electrode of aforementioned another side may consist of modes which have this storage capacitance so that it may be located on the aforementioned substrate at the upper layer side of aforementioned one electrode and may be located in a lower layer side rather than the aforementioned scanning line.

[0035] Thus, if constituted, while consists of a dummy pattern, and since the electrode of another side exists in the laminating position between an electrode and the scanning line, the parasitic capacitance between a dummy pattern and the scanning line can be reduced according to existence of the electrode of another side.

[0036] In this case, further, you may constitute the electrode of aforementioned another side so that it may be a fixed potential side capacity electrode.

[0037] thus -- if constituted, since while consists of a dummy pattern and a fixed potential side capacity electrode exists in the laminating position between an electrode and the scanning line -- a dummy pattern -- the electromagnetism from the scanning line -- the composition to shield is obtained and the parasitic capacitance between a dummy pattern and the scanning line can be reduced notably

[0038] The aforementioned dielectric film may consist of modes which have this storage capacitance so that it may consist of the same film as the gate insulator layer which intervenes between the gate electrode of the aforementioned TFT, and the aforementioned channel field.

[0039] Thus, it is advantageous, when the same film to simultaneous formation of the gate insulator layer of TFT and the dielectric film of a storage capacitance will be attained and a laminated structure and a manufacture process will be simplified, if constituted.

[0040] In order to solve the above-mentioned technical problem, the manufacture method of the electro-optics equipment of this invention is the manufacture method of electro-optics equipment of manufacturing the electro-optics equipment (the various modes being included) of this invention mentioned above, and is equipped with the process which trenches the aforementioned substrate, and the process which use the same resist and form simultaneously the aforementioned semiconductor film pattern and the aforementioned dummy pattern in aforementioned Mizouchi by photolithography processing and etching processing.

[0041] According to the manufacture method of the electro-optics equipment of this invention, a substrate is trenched first. Then, it is advantageous, when simplifying a manufacture process as compared with forming a semiconductor film pattern and a dummy pattern separately, since the same resist is used and a semiconductor film pattern and a

dummy pattern are simultaneously formed in Mizouchi by photolithography processing and etching processing. And the mask portion for dummy pattern formation can remove the light for exposure reflected especially on the level difference or slant face of a slot, and the halation effect can be reduced. Therefore, the pattern precision of the resist for semiconductor film pattern formation increases, and the pattern precision in the semiconductor film pattern obtained by subsequent etching processing also increases.

[0042] In order that other electro-optics equipments of this invention may solve the above-mentioned technical problem, on the substrate, it has a pixel electrode, the TFT connected to this pixel electrode, and the wiring connected to this TFT, the semiconductor film pattern which includes the channel field of the aforementioned TFT in Mizouchi dug in the aforementioned substrate is arranged, and the film of optical-absorption nature is formed in aforementioned Mizouchi at the side of the aforementioned semiconductor film pattern.

[0043] According to other electro-optics equipments of this invention, the film of optical-absorption nature is formed in the side of a semiconductor film pattern in Mizouchi. For this reason, it can prevent partially at least that the internal reflection light which originates in the level difference or slant face of a slot at the time of operation after manufacture, and multiple reflection light tend to arrive at a channel field effectively by absorption or reflection by the film of the optical-absorption nature concerned. Consequently, adopting the structure of trenching a substrate and attaining flattening, it becomes possible to raise the lightfastness after manufacture, and, finally a display of a picture bright and high definition by high contrast is attained by this invention.

[0044] Such an operation and other gains of this invention are made clear from the gestalt of the operation explained below.

[0045]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. The following operation gestalten apply the electro-optics equipment of this invention to liquid crystal equipment.

[0046] (Composition in the pixel section of electro-optics equipment) The composition in the pixel section of the electro-optics equipment in the operation gestalt of this invention is first explained with reference to drawing 3 from drawing 1. Drawing 1 is equal circuits, such as various elements in two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of electro-optics equipment] a matrix, and wiring. Drawing 2 is a plan of two or more pixel groups with which the TFT array substrate in which the data line, the scanning line, the pixel electrode, etc. were formed adjoins each other. Drawing 3 is the A-A' cross section of drawing 2. In addition, in order to make each class and each part material into the size of the grade which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 3.

[0047] In drawing 1, TFT30 for carrying out switching control of pixel electrode 9a and the pixel electrode 9a concerned, respectively is formed in two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of the electro-optics equipment in this operation gestalt] a matrix, and data-line 6a to which a picture signal is supplied is electrically connected to the source of TFT30 concerned. The picture signals S1, S2, --, Sn written in data-line 6a may be supplied to line sequential, and you may make it supply them to this order for every group to two or more data-line 6a which adjoin each other. Moreover, scanning-line 3a is electrically connected to the gate of TFT30, and it consists of predetermined timing so that the scanning signals G1, G2, --, Gm may be impressed to scanning-line 3a in pulse line sequential at this order. It connects with the drain of TFT30 electrically, and pixel electrode 9a writes in the picture signals S1, S2, --, Sn supplied from data-line 6a by closing the switch only during a fixed period in TFT30 which is a switching element to predetermined timing. The picture signals S1, S2, --, Sn of the predetermined level written in the liquid crystal as an example of an electrooptic material through pixel electrode 9a are held during a fixed period between the counterelectrodes formed in the opposite substrate mentioned later. When the orientation and order of molecular association change with the voltage levels impressed, liquid crystal modulates light and enables a gradation display. The permeability to an incident light decreases according to the voltage impressed in the unit of each pixel when it was a normally white mode, if it is normally black mode, the permeability to an incident light will be increased according to the voltage impressed in the unit of each pixel, and light with the contrast according to the picture signal will carry out outgoing radiation from electro-optics equipment as a whole. Here, in order to prevent the held picture signal leaking, a storage capacitance 70 is added to the liquid crystal capacity and parallel which are formed between pixel electrode 9a and a counterelectrode.

[0048] In drawing 2, on the TFT array substrate of electro-optics equipment, two or more transparent pixel electrode 9a (the profile is shown by dotted-line section 9a') is prepared in the shape of a matrix, and data-line 6a and scanning-line 3a are prepared respectively along the boundary of pixel electrode 9a in every direction.

[0049] Moreover, scanning-line 3a is arranged so that channel field 1a' shown in the slash field of a view Nakamigiri among semiconductor layer 1a may be countered, and scanning-line 3a functions as a gate electrode (with this operation form, especially scanning-line 3a is broadly formed in the portion used as the gate electrode concerned).

Thus, TFT30 for pixel switching by which opposite arrangement of the scanning-line 3a was carried out as a gate electrode is formed in the crossing part of scanning-line 3a and data-line 6a at channel field 1a', respectively.

[0050] As shown in drawing 2 and drawing 3, with this operation form, the capacity line 300 has the multilayer structure to which the laminating of the 1st film 72 which consists of a conductive polysilicon contest film etc., and the 2nd film 73 which consists of a metal silicide film containing a refractory metal etc. was carried out. Among these, the 2nd film 73 has a function as a bottom shading film which shades TFT30 from an incident light in a TFT [besides the function as the capacity line 300 or a fixed potential side capacity electrode of a storage capacitance 70]30 top. Moreover, the 1st film 72 has a function as an optical-absorption layer arranged between the 2nd film 73 as a bottom shading film besides the function as the capacity line 300 or a fixed potential side capacity electrode of a storage capacitance 70, and TFT30. On the other hand, relay layer 71a by which opposite arrangement is carried out through a dielectric film 75 to the capacity line 300 It has a function as an optical-absorption layer arranged between the 2nd film 73 as a bottom shading film besides the function as a pixel potential side capacity electrode of a storage capacitance 70, and TFT30, and has further a function as a middle conductive layer which carries out trunk connection of pixel electrode 9a and the high concentration drain field 1e of TFT30.

[0051] And especially with this operation gestalt, as shown in drawing 2 and drawing 3, slot 10cv (the bottom of drawing 2 Nakamigi is shown by the slash field of **) is dug in general in the plane region of the shape of a grid corresponding to the gap field of pixel electrode 9a, it applies to a pars basilaris ossis occipitalis from the side attachment wall of slot 10cv, and the dummy pattern 201 which showed the flat-surface profile to both the sides of semiconductor layer 1a by the thick line in drawing 2 is formed in the TFT array substrate 10. The composition and the operation effect of this dummy pattern 201 are behind explained in full detail with reference to drawing 8 from drawing 4.

[0052] With this operation gestalt, the storage capacitance 70 is formed by carrying out opposite arrangement of relay layer 71a as a pixel potential side capacity electrode connected to high concentration drain field 1e (and pixel electrode 9a) of TFT30, and a part of capacity line 300 as a fixed potential side capacity electrode through a dielectric film 75.

[0053] The capacity line 300 was seen superficially, and is extended in the shape of a stripe along with scanning-line 3a, and the part which laps with TFT30 has projected it under drawing 2 Nakagami. And it sees superficially to the TFT30 up side on the TFT array substrate 10, the grid-like bottom shading film is constituted, and by data-line 6a extended, respectively and the capacity line 300 extended in the longitudinal direction in drawing 2, respectively carrying out phase intersection, and forming it in the lengthwise one in drawing 2 has prescribed the opening field of each pixel.

[0054] On the other hand, bottom shading film 11a is prepared in the TFT30 bottom on the TFT array substrate 10 in the shape of a grid.

[0055] The 2nd film 73 and bottom shading film 11a which constitute an example of these bottom shading films consist of the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pb, an alloy, metal silicide, a polysilicon side, a thing that carried out the laminating of these, respectively. Moreover, the capacity line 300 which comes to contain such 2nd film 73 has multilayer structure, and since the 1st film 72 is a conductive polysilicon contest film, although it is not necessary to form from a conductive material about the 2nd film 73 to apply, if not only the 1st film 72 but the 2nd film 73 is formed from an electric conduction film, it can carry out [low ****]-izing of the capacity line 300 more.

[0056] Moreover, in drawing 3, the dielectric film 75 arranged between relay layer 71a as a capacity electrode and the capacity line 300 consists of silicon-oxide films, such as a comparatively thin HTO film of about 5-200nm of thickness, and a LTO film, or a silicon nitride film. As long as membranous reliability is fully acquired from a viewpoint which increases a storage capacitance 70, a dielectric film 75 is so good that it is thin.

[0057] The 1st film 72 which it not only functions as an optical-absorption layer, but constitutes a part of capacity line 300 consists of a polysilicon contest film of about 150nm of thickness. Moreover, the 2nd film 73 which it not only functions as a shading layer, but constitutes a part of other capacity lines 300 consists of a tungsten silicide film of about 150nm of thickness. Thus, degradation of a dielectric film 75 can be prevented by constituting the 1st film 72 arranged at the side which touches a dielectric film 75 from a polysilicon contest film, and constituting relay layer 71a which touches a dielectric film 75 from a polysilicon contest film. Furthermore, since the quality of a dielectric film 75 will be raised without putting in a photoresist process after formation of a dielectric film 75 if the capacity line 300 is formed continuously in case such a capacity line 300 is formed on a dielectric film 75, it becomes possible to form the dielectric film 75 concerned thinly, and, finally a storage capacitance 70 can be increased.

[0058] As shown in drawing 2 and drawing 3, data-line 6a is connected to relay layer 71b for trunk connection through the contact hole 81, and relay layer 71b is further connected to 1d of high concentration source fields electrically through the contact hole 82 among semiconductor layer 1a which consists of a polysilicon contest film. In

addition, simultaneous formation of the relay layer 71b is carried out from the same film as relay layer 71a with many functions mentioned above.

[0059] Moreover, it is installed by the circumference from the image display field where pixel electrode 9a has been arranged, it connects with the constant source of potential electrically, and let the capacity line 300 be fixed potential. The constant source of potential of a positive supply or a negative supply supplied to the data-line drive circuit (it mentions later) which controls the sampling circuit which supplies the scanning-line drive circuit (it mentions later) and picture signal for supplying the scanning signal for driving TFT30 to scanning-line 3a as a starting constant source of potential to data-line 6a is sufficient, and the constant potential supplied to the counterelectrode 21 of the opposite substrate 20 is also available. Furthermore, in order to avoid that the potential change does a bad influence to TFT30 also about bottom shading film 11a, it is good to install in the circumference from an image display field, and to connect with the constant source of potential like the capacity line 300.

[0060] Pixel electrode 9a is electrically connected to high concentration drain field 1e among semiconductor layer 1a through contact holes 83 and 85 by relaying relay layer 71a. namely, -- this operation gestalt -- relay layer 71a -- the function as a pixel potential side capacity electrode of a storage capacitance 70, and the function as an optical-absorption layer -- in addition, the function which carries out trunk connection of the pixel electrode 9a to TFT30 is achieved. Thus, between both can be comparatively connected good by two or more in-series contact holes of a minor diameter, avoiding the technical difficulty which connects between both by one contact hole, even if the distance between layers is long to about 2000nm, if the relay layers 71a and 71b are used as a relay layer, it becomes possible [raising a pixel numerical aperture], etching at the time of contact hole puncturing runs, and it is useful also to prevention.

[0061] Electro-optics equipment is equipped with the transparent TFT array substrate 10 and the transparent opposite substrate 20 by which opposite arrangement is carried out at this in drawing 2 and drawing 3 . The TFT array substrate 10 consists of for example, a quartz substrate, a glass substrate, and a silicon substrate, and the opposite substrate 20 consists of a glass substrate or a quartz substrate.

[0062] In slot 10cv of the shape of a grid dug in the TFT array substrate 10, wiring, an element, etc. of scanning-line 3a, data-line 6a, and TFT30 grade are embedded. Thereby, the level difference between the field where wiring, an element, etc. exist in the layered product front face on the TFT array substrate 10 (namely, front face of the insulator layer 43 between the 3rd layer used as the ground of pixel electrode 9a), and the field not existing is eased, and a poor picture, such as poor orientation of the liquid crystal which finally originated in the level difference, can be reduced.

[0063] As shown in drawing 3 , pixel electrode 9a is prepared in the TFT array substrate 10, and the orientation film 16 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. Pixel electrode 9a consists of transparent conductivity films, such as for example, an ITO (Indium Tin Oxide) film. Moreover, the orientation film 16 consists of organic films, such as for example, a polyimide film.

[0064] On the other hand, it crosses to the opposite substrate 20 all over the, the counterelectrode 21 is formed, and the orientation film 22 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. A counterelectrode 21 consists of transparent conductivity films, such as for example, an ITO film. Moreover, the orientation film 22 consists of organic films, such as a polyimide film.

[0065] You may make it prepare the shading film of the shape of the shape of a grid, and a stripe in the opposite substrate 20. It can prevent more certainly that the incident light from the opposite substrate 20 side invades into channel field 1a', low concentration source field 1b, and low concentration drain field 1c with the shading film on the opposite substrate 20 concerned with the capacity line 300 and data-line 6a which constitute a bottom shading film from taking such composition like the above-mentioned. furthermore, the field where an incident light is irradiated on the shading film on such an opposite substrate 20 at least -- high -- the work which prevents the temperature rise of electro-optics equipment is carried out by forming by the film [****] In addition, in this way, the shading film on the opposite substrate 20 is formed so that it may be located inside the shading layer which sees superficially preferably and consists of a capacity line 300 and data-line 6a. Thereby, the effect of such shading and temperature rise prevention is acquired with the shading film on the opposite substrate 20, without lowering the numerical aperture of each pixel.

[0066] Thus, between the TFT array substrates 10 and the opposite substrates 20 which have been arranged so that pixel electrode 9a and the counterelectrode 21 which were constituted may meet, the liquid crystal which is an example of an electrooptic material is enclosed with the space surrounded by the below-mentioned sealant, and the liquid crystal layer 50 is formed. The liquid crystal layer 50 takes a predetermined orientation state with the orientation films 16 and 22 in the state where the electric field from pixel electrode 9a are not impressed. The liquid crystal layer 50 consists of liquid crystal which mixed the pneumatic liquid crystal of a kind or some kinds. It is the adhesives which consist of a photoresist or thermosetting resin in order that a sealant may stick the TFT array substrate 10 and the opposite substrate

20 around those, and gap material, such as glass fiber for making distance between both substrates into a predetermined value or a glass bead, is mixed.

[0067] Furthermore, the ground insulator layer 12 is formed in the bottom of TFT30 for pixel switching. The ground insulator layer 12 has the function to prevent degradation of the property of TFT30 for pixel switching with the dry area at the time of surface lapping of the TFT array substrate 10, the dirt which remains after washing, by being formed all over the TFT array substrate 10 besides the function which carries out layer insulation of bottom shading film 11a to TFT30.

[0068] In drawing 3 TFT30 for pixel switching It has LDD (Lightly Doped Drain) structure. Channel field 1a' of semiconductor layer 1a in which a channel is formed of the electric field from scanning-line 3a and concerned scanning-line 3a, It has 1d of high concentration source fields of low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c of the insulator layer 2 containing the gate insulator layer which insulates scanning-line 3a and semiconductor layer 1a, and semiconductor layer 1a, and semiconductor layer 1a, and high concentration drain field 1e.

[0069] On scanning-line 3a, while [the 1st layer] the contact hole 83 which leads to the contact hole 82 and high concentration drain field 1e which lead to 1d of high concentration source fields was punctured respectively, the insulator layer 41 is formed.

[0070] On the insulator layer 41, the relay layers 71a and 71b and the capacity line 300 are formed between the 1st layer, and on these, while [the 2nd layer] the contact hole 81 and contact hole 85 which lead to the relay layers 71a and 71b, respectively were punctured respectively, the insulator layer 42 is formed.

[0071] In addition, with this operation form, you may attain activation of the ion poured into the polysilicon contest film which constitutes semiconductor layer 1a and scanning-line 3a by performing 1000-degree C baking to an insulator layer 41 between the 1st layer. On the other hand, you may make it aim at relief of the stress produced near the interface of the capacity line 300 by not performing such baking to an insulator layer 42 between the 2nd layer.

[0072] On the insulator layer 42, data-line 6a is formed between the 2nd layer, and on these, while [the 3rd layer] the contact hole 85 which leads to relay layer 71a was formed, the insulator layer 43 is formed. Pixel electrode 9a is prepared in the upper surface of an insulator layer 43 between the 3rd layer constituted in this way.

[0073] (The composition and the operation effect of a dummy pattern) Next, in the operation form of the electro-optics equipment mentioned above with reference to drawing 8 from drawing 4 , the composition and the operation effect of the dummy pattern 201 which are established in slot 10cv of the TFT array substrate 10 are explained in full detail. Drawing 4 is a plan which extracts the dummy pattern 201 among drawing 2 here with semiconductor layer 1a and scanning-line 3a (a drawing middle point line shows), and is shown, and drawing 5 is the C-C'C-C [in / the example of comparison / it is a cross section and / in drawing 6]' cross section of drawing 4 . It is process drawing shown on the cross section corresponding to [in the dummy pattern 201 / drawing 7] a C-C' cross section for a patterning process, and drawing 8 is process drawing showing the patterning process in the example of comparison on the cross section corresponding to a C-C' cross section.

[0074] As shown in drawing 4 and drawing 5 , in slot 10cv dug in the TFT array substrate 10, semiconductor layer 1a which contains channel field 1a' of TFT30 through the ground insulator layer 12 is arranged, and the dummy pattern 201 of optical-absorption nature is formed in both the sides of semiconductor layer 1a except a scanning-line 3a field. It is formed in the base from the edge of slot 10cv of the ground insulator layer 12, covering the dummy pattern 201. Therefore, as shown in drawing 5 , even if light L1 (namely, a part of internal reflection light resulting from an incident light, return light, or it and multiple reflection light) arrives at the level difference or slant face of a slot at the time of operation of the electro-optics equipment concerned, light L1 is partially removed at least by the absorption or reflection by the dummy pattern 201. For this reason, the light L2 which reaches semiconductor layer 1a by making the level difference or slant face of a slot into an optical path is decreased by existence of the dummy pattern 201 compared with light L1.

[0075] Here, the example of comparison shown in drawing 6 removes the dummy pattern 201 from the composition of this operation form shown in drawing 5 . As shown in drawing 6 , even if light L1 arrives at the level difference or slant face of a slot at the time of operation of electro-optics equipment, in the case of the example of comparison, there is no absorption or reflection by the dummy pattern 201. For this reason, the light L2 which reaches semiconductor layer 1a by making the level difference or slant face of a slot into an optical path is hardly decreased compared with light L1. That is, in this example of comparison, it will originate in existence of slot 10cv, and an optical leakage current will occur in TFT which comes to contain semiconductor layer 1a at the time of operation.

[0076] It becomes possible to raise lightfastness, adopting the structure of digging slot 10cv in the TFT array substrate 10, and attaining flattening according to this operation form so that drawing 5 and drawing 6 may show. Therefore, liquid crystal can be operated good by flattening, and even if it is under a severe condition in which a powerful incident

light and return light moreover carry out incidence, the switching control of the pixel electrode 9a can be carried out good by TFT30 by which the optical leakage current was reduced.

[0077] With this operation form, as shown in drawing 2 and drawing 3, various shading films are performing shading to TFT30 from the upper and lower sides here. That is, to the incident light which carries out incidence, the capacity line 300 and data-line 6a function as a bottom shading film from the bottom (namely, incidence side of an incident light) in electro-optics equipment. On the other hand, to the return light which carries out incidence, bottom shading film 11a functions as a bottom shading film literally from the bottom (namely, outgoing radiation side of an incident light) in the electro-optics equipment concerned. Therefore, the light L1 shown in drawing 5 is considered not to exist in practice. However, the incident light contains the slanting light which carries out incidence from across to a substrate 10. For example, the incident angle contains the component which shifts to perpendicular ten - 15 shells grade about 10%. It returns similarly and light also contains slanting light. For this reason, it is reflected on the upper surface of a substrate 10, the upper surface of bottom shading film 11a, etc., or slanting light is reflected on the undersurface of a bottom shading film etc., these are further reflected by other interfaces in the electro-optics equipment concerned, and internal reflection light and multiple reflection light are generated. Therefore, it can be said that it is large since the light L1 shown in drawing 5 may exist even if it equips the upper and lower sides of TFT30 with various shading films. [of the effect of the dummy pattern 201 which shades by the side of semiconductor layer 1a like this operation form]

[0078] In addition, with this operation form, as shown in drawing 4, the dummy pattern 201 avoids the plane region which counters scanning-line 3a, and is arranged. For this reason, even if the dummy pattern 201 is conductivity and it is low conductivity, the parasitic capacitance between scanning-line 3a and the dummy pattern 201 does not pose a problem at all on most or practice.

[0079] Furthermore, with this operation form, in case patterning of semiconductor layer 1a and the dummy pattern 201 is carried out by the photolithography processing and etching processing to the semiconductor layer 1 as shown in drawing 7 since the dummy pattern 201 is formed in both the sides of semiconductor layer 1a as shown in drawing 4 and drawing 5, the mask portion for dummy pattern formation can remove the light for exposure reflected on the level difference or slant face of a slot.

[0080] That is, as shown in drawing 7, in case semiconductor layer 1a of this operation form and the dummy pattern 201 are formed, as first shown in the upper case of drawing 7, the semiconductor layer 1 is formed the whole surface on the ground insulator layer 12, and a photoresist 600 is further formed on it. And a photoresist 600 is exposed by the light Le for exposure through the mask (reticle) 601 with the shading pattern 602 corresponding to semiconductor layer 1a and the dummy pattern 201. Next, as shown in the lower berth of drawing 7, a part for the non-hard spot of a photoresist 600 is removed, and photoresist 600a which has a pattern corresponding to semiconductor layer 1a and the dummy pattern 201 is formed. Then, after calcinating this photoresist 600a, semiconductor layer 1a and the dummy pattern 201 as shown in drawing 4 and drawing 5 are formed by *****ing the semiconductor layer 1 through this.

[0081] Therefore, the light Le for exposure is removed in the level difference of a slot, or the upper part of a slant face in the exposure stage shown in the upper case of drawing 7 by shading pattern 602 portion for dummy pattern formation. For this reason, the light Le for exposure is hardly reflected on the level difference or slant face of a slot. Therefore, as shown in the lower berth of drawing 7, the halation effect by the light for exposure reflecting does not show up on the level difference or slant face of a slot, but photoresist 600a after patterning can be said for patterning precision to be very high. Consequently, the pattern precision of semiconductor layer 1a *****ed and obtained in photoresist 600a also becomes very high.

[0082] Here, the example of comparison shown in drawing 8 removes the dummy pattern 201 from the composition of this operation form shown in drawing 7. The light Le1 for exposure turned to the level difference or slant face of a slot among the light Le for exposure in the exposure stage shown in the upper case of drawing 8 Mask 601' with shading pattern 602' for semiconductor layer 1a formation is penetrated. (There being no shading pattern portion for dummy pattern formation) It is reflected on the starting level difference or slant face of a slot, and results [from the side] also in the portion for semiconductor layer 1a formation among photoresists 600 as the reflected light Le2. That is, in the case of the example of comparison, the halation effect by the light Le1 for exposure reflecting shows up notably on the level difference or slant face of a slot. Therefore, as shown in the lower berth of drawing 8, photoresist 600a' after patterning has a low patterning precision. Consequently, the pattern precision of the semiconductor layer *****ed and obtained in this photoresist 600a' will also become low.

[0083] While attaining detailed-ization of semiconductor layer 1a containing channel field 1a' according to this operation form so that drawing 7 and drawing 8 may show, it becomes possible by reducing the variation in the configuration of semiconductor layer 1a to attain detailed-ization of a pixel pitch.

[0084] As explained with reference to drawing 8 from drawing 4 above, according to this operation form Adopting the structure of digging slot 10cv in the TFT array substrate 10, and attaining flattening by forming the dummy pattern 201 The situation where the pattern precision of semiconductor film pattern 1a falls according to the halation in a manufacturing process is prevented effectively (refer to drawing 7 and drawing 8), and it becomes possible to raise the lightfastness of the electro-optics equipment concerned after manufacture moreover (refer to drawing 5 and drawing 6).

[0085] The process additional since the dummy pattern 201 consists of the same film as semiconductor layer 1a, such as for example, a polysilicon contest film and an amorphous silicon film, although the dummy pattern 201 is formed especially with this operation form is unnecessary. In addition, since the optical-absorption property in channel field 1a' becomes the same as that of it of the dummy pattern 201, it is very advantageous from a viewpoint which reduces the optical leakage current which produces it in channel field 1a' since the light of the frequency component which is easy to be absorbed by channel field 1a' at the time of operation after manufacture is absorbable with the dummy pattern 201.

[0086] With this operation form explained above, even if it constitutes the dummy pattern 201 so that it may be arranged only at **** of semiconductor layer 1a although it is arranged at both the sides of semiconductor layer 1a, a certain amount of similar effect is acquired. For example, what is necessary is to form the dummy pattern 201 only in ****, without adding unreasonableness to a layout, when it is difficult to arrange the dummy pattern 201 by both side of semiconductor layer 1a in view of arrangement of the wiring in the circumference of semiconductor layer 1a, an element, etc. Moreover, with this operation form, on the upper part of a slot, the dummy pattern 201 is arranged so that it may straddle on the side attachment wall of a slot, and a bottom. However, the dummy pattern 201 may be arranged so that it may straddle only on the side attachment wall of a slot, and a bottom, and it is accepted on the side attachment wall of a slot, or chisel arrangement may be carried out on a bottom. A similar effect is acquired as long as the dummy pattern 201 is arranged by side of semiconductor layer 1a in Mizouchi in any case.

[0087] By carrying out the laminating of many conductive layers with the operation gestalt explained above, as shown in drawing 3 Although it is easing by digging slot 10cv to the TFT array substrate 10, that a level difference arises to the field in alignment with data-line 6a and scanning-line 3a in the ground side (namely, front face of the insulator layer 43 between the 3rd layer) of pixel electrode 9a In addition, the ground insulator layer 12, the insulator layer 41 between the 1st layer, the insulator layer 42 between the 2nd layer, and the insulator layer 43 between the 3rd layer are trenched. By embedding wiring and the TFT30 grade of data-line 6a etc., may perform flattening processing and By grinding an insulator layer 43 and the level difference of the upper surface of the insulator layer 42 between the 2nd layer by CMP (Chemical Mechanical Polishing) processing etc., between the 3rd layer Or by forming level using organic [SOG] (Spin On Glass), you may perform the flattening processing concerned.

[0088] furthermore, the gate electrode which may have offset structure which does not drive an impurity into low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c, and consists of a part of scanning-line 3a although TFT30 for pixel switching has LDD structure with the operation form explained above as preferably shown in drawing 3 -- a mask -- carrying out -- high concentration -- an impurity -- devoting oneself -- self -- you may be self aryne type TFT which forms the high concentration source and a drain field conformably Moreover, although considered as the single-gate structure which has accepted and arranged the gate electrode of TFT30 for pixel switching among [one] 1d [of high concentration source fields], and high concentration drain field 1e with this operation form, you may arrange two or more gate electrodes among these. Thus, if TFT is constituted above the dual gate or the triple gate, the leakage current of a joint with a channel, the source, and a drain field can be prevented, and the current at the time of OFF can be reduced.

[0089] (Various forms of a dummy pattern) Next, it replaces with the dummy pattern 201 shown in drawing 5 with reference to drawing 13 from drawing 9 , and various forms employable as a dummy pattern are explained. Drawing 9 to drawing 13 is a plan which extracts a dummy pattern here like drawing 4 with semiconductor layer 1a and scanning-line 3a (a drawing middle point line shows), and is shown in it, respectively.

[0090] With the form shown in drawing 9 , as for the dummy pattern 202, width of face is widely formed corresponding to the width of face of semiconductor layer 1a being narrow. About other composition, it is the same as that of the case of the operation form shown in drawing 4 from drawing 1 . Thus, if constituted, only a part with the large formation field of the dummy pattern 202 will have the shading function raised.

[0091] With the form shown in drawing 10 , the dummy pattern 203 is crossed and extended in scanning-line 3a. About other composition, it is the same as that of the case of the operation form shown in drawing 4 from drawing 1 . Thus, if constituted, only a part with the large formation field of the dummy pattern 202 will have the shading function raised.

[0092] However, with the form shown in drawing 10 , the dummy pattern 203 is preferably made into low conductivity

in the portion which counters scanning-line 3a at least. thus, the parasitic capacitance between the dummy pattern 203 and scanning-line 3a if constituted -- most -- or it does not become a problem at all

[0093] With the form shown in drawing 11 , as for the dummy pattern 204, width of face is widely formed corresponding to the width of face of semiconductor layer 1a being narrow. About other composition, it is the same as that of the case of the form shown in drawing 10 . Thus, if constituted, only a part with the large formation field of the dummy pattern 204 will have the shading function raised.

[0094] The dummy pattern 205 is equipped with dummy pattern 205a installed from the drain field of semiconductor layer 1a, and dummy pattern 205b divided from semiconductor layer 1a with the form shown in drawing 12 . And dummy pattern 205a functions also as a pixel potential side capacity electrode preferably among the capacity electrodes of the couple which builds a storage capacitance to a pixel electrode (liquid crystal capacity). thus -- if constituted -- dummy pattern 205a -- using -- a storage capacitance -- independent -- or (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- replacing with) it can build additionally (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- adding) And since such a fixed potential side capacity electrode and dummy pattern 205a are combination, simplification of a laminated structure and a manufacture process can be attained. About other composition, it is the same as that of the case of the operation form shown in drawing 4 from drawing 1 .

[0095] In addition, about the dummy pattern 205 shown in drawing 12 , the after-mentioned and explanation of an and (the 1st operation form of a manufacture process) (the 2nd operation form of a manufacture process) detailed by the way are added.

[0096] With the form shown in drawing 13 , the dummy pattern 206 is installed from the drain field of semiconductor layer 1a. And the dummy pattern 206 functions also as a fixed potential side capacity electrode preferably among the capacity electrodes of the couple which builds a storage capacitance to a pixel electrode (liquid crystal capacity). thus - - if constituted -- the dummy pattern 206 -- using -- a storage capacitance -- independent -- or (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- replacing with) it can build additionally (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- adding) And since the capacity electrode and the dummy pattern 206 of such a storage capacitance are combination, simplification of a laminated structure and a manufacture process can be attained. In addition, the dummy pattern 206 is crossed and extended in scanning-line 3a, and it can enlarge the plane region which makes a storage capacitance at the same time the shading function is raised. About other composition, it is the same as that of the case of the operation form shown in drawing 4 from drawing 1 .

[0097] In addition, about the dummy pattern 206 shown in drawing 13 , explanation of the below-mentioned (3rd operation form of a manufacture process) detailed by the way is added.

[0098] (The 1st operation form of a manufacture process) Next, the 1st operation form of the manufacture process of the electro-optics equipment by this invention is explained with reference to drawing 16 from drawing 14 . It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of electro-optics equipment [in / each process of the 1st operation form of a manufacture process / in drawing 14] here later on with a plan. drawing 15 It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of the 1st operation form of a manufacture process later on with the D-D' cross section of drawing 14 . drawing 16 It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of the 1st operation form of a manufacture process later on with the E-E' cross section of drawing 14 .

[0099] The dummy pattern formed with the 1st operation form of this manufacture process is the same as that of what was shown in drawing 12 . That is, the dummy pattern 205 comes to contain dummy pattern 205a which functions also as a pixel potential side capacity electrode installed from the drain field of semiconductor layer 1a, and dummy pattern 205b divided from semiconductor layer 1a here.

[0100] As first shown in the process (1) of drawing 16 from drawing 14 , the TFT array substrates 10, such as a quartz substrate, hard glass, and a silicon substrate, are prepared, and slot 10cv whose flat-surface configuration it is about 870nm in depth, and is a grid-like is dug by the photolithography, dry cleaning, and wet etching. Here, preferably, annealing processing is carried out at inert gas atmosphere, such as N₂ (nitrogen), and the elevated temperature of about 900-1300 degrees C, and it pretreats so that distortion produced in the TFT array substrate 10 in the elevated-temperature process carried out behind may decrease.

[0101] Then, about 100-500nm thickness and the shading film which is about 200nm thickness preferably are formed for metal alloy films, such as metal metallurgy group silicide, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pd, by sputtering all over the TFT array substrate 10 processed in this way. And by the photolithography and etching, a flat-surface configuration forms grid-like bottom shading film 11a.

[0102] Next, at the process (2) of drawing 16 , the ground insulator layer 12 which consists of silicate glass films, such as NSG, PSG, BSG, and BPSG, a silicon nitride film, a silicon-oxide film, etc. using TEOS (tetrapod ethyl

orthochromatic silicate) gas, TEB (tetrapod ethyl boat rate) gas, TMOP (tetrapod methyl OKISHI force rate) gas, etc. by the ordinary pressure or reduced pressure CVD is formed on bottom shading film 11a from drawing 14. The thickness of this ground insulator layer 12 may be about 500-2000nm.

[0103] Then, about 450-550 degrees C of amorphous silicon films are preferably formed comparatively on the ground insulator layer 12 with the reduced pressure CVD (for example, CVD with a pressure of about 20-40Pa) using the mono-silane gas of flow rate about 400 to 600 cc/min, disilane gas, etc. of about 500 degrees C in low-temperature environment. then, ***** which performs annealing processing of 4 - 6 hours preferably at about 600-700 degrees C in nitrogen-gas-atmosphere mind for about 1 to 10 hours -- the polysilicon contest film 1 -- the particle size of about 50-200nm -- solid phase growth is carried out until it becomes the particle size of about 100nm preferably As a method of carrying out solid phase growth, the annealing processing using RTA (Rapid Thermal Anneal) is sufficient, and the laser annealing using the excimer laser etc. is sufficient. Under the present circumstances, according to whether TFT30 for pixel switching is used as an n channel type, or it is made a p-channel type, you may dope slightly the dopant of V group element or an III group element with an ion implantation etc. And the dummy pattern 205 (namely, dummy patterns 205a and 205b) which has semiconductor layer 1a which has a predetermined pattern, and a predetermined pattern by the photolithography and etching is formed.

[0104] Especially with this operation gestalt, since the halation effect is reduced in case patterning of semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 is performed like the above-mentioned (refer to drawing 7), the pattern precision of these semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 is raised.

[0105] then, semiconductor layer 1a which constitutes TFT30 -- the temperature of about 900-1300 degrees C -- desirable -- the temperature of about 1000 degrees C -- oxidizing thermally -- a lower layer gate insulator layer -- forming -- continuing -- reduced pressure CVD etc. -- or the insulator layer 2 which consists of a multilayer high-temperature-oxidation-by this silicon film (HTO film) which forms the upper gate insulator layer, or a silicon nitride film (a gate insulator layer is included) is formed by carrying out by continuing both consequently, semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 -- respectively -- the thickness of about 30-150nm -- desirable -- the thickness of about 35-50nm -- becoming -- the thickness of an insulator layer 2 -- the thickness of about 20-150nm -- it becomes the thickness of about 30-100nm preferably

[0106] Then, where semiconductor layer 1a is covered by the photoresist 610, only the specified quantity set up beforehand dopes the dopants DP, such as boron, to the dummy pattern 601 with an ion implantation etc., and arbitrary conductivity is given to it to the dummy pattern 605. However, with this operation gestalt, in order not to use the dummy pattern 605 as a capacity electrode etc., you may not give conductivity. On the contrary, as shown in drawing 10 and drawing 11, when forming a dummy pattern also in the plane region which laps with scanning-line 3a, about the portion which laps with scanning-line 3a at least, it is desirable by preparing a mask and not carrying out the ion implantation of the dopant DP to make it low conductivity (that is, the parasitic capacitance between scanning-line 3a and a dummy pattern can be reduced).

[0107] Furthermore, in order to control the threshold voltage V_{th} of TFT30 separately for pixel switching simultaneous with the ion implantation of such a dopant DP or, only the specified quantity set up beforehand dopes dopants, such as boron, with an ion implantation etc. to an N channel field or a P channel field among semiconductor layer 1a.

[0108] Next, at the process (3) of drawing 16, a polysilicon contest film is deposited by reduced pressure CVD etc. from drawing 14, thermal diffusion of Lynn (P) is carried out further, and this polysilicon contest film is electric-conduction-ized. Or you may use the doped silicon film which introduced P ion simultaneously with membrane formation of this polysilicon contest film. The thickness of this polysilicon contest film is about 350nm preferably in about 100-500nm thickness. And scanning-line 3a of the predetermined pattern containing the gate electrode of TFT30 is formed by the photolithography and etching.

[0109] For example, when setting TFT30 to n channel type TFT with LDD structure, in order to form low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c in semiconductor layer 1a first, the dopant of V group elements, such as P, is doped by low concentration, using scanning-line 3a (gate electrode) as a mask (with for example, dose which is one to 3×10^{13} /cm² about P ion). Thereby, semiconductor layer 1a under scanning-line 3a becomes channel field 1a'. Furthermore, in order to form 1d of high concentration source fields and high concentration drain field 1e which constitute TFT30 for pixel switching, the resist layer which has the latus flat-surface pattern of width of face rather than scanning-line 3a is formed on scanning-line 3a. then, the dopant of V group elements, such as P, is doped by high concentration (for example, P ion -- the dose of one to 3×10^{15} /cm²) In addition, it is good also as TFT of offset structure, without, for example, performing a low-concentration dope, and it is good also as self aryne type TFT by the ion-implantation technology using P ion, B ion, etc., using scanning-line 3a as a mask. Scanning-line 3a is further formed into low resistance by the dope of this impurity.

[0110] Next, from drawing 14, at the process (4) of drawing 16, on scanning-line 3a, while [the 1st layer] consisting

of silicate glass films, such as NSG, PSG, BSG, and BPSG, a silicon nitride film, a silicon-oxide film, etc. using TEOS gas, TEB gas, TMOP gas, etc. by the ordinary pressure or reduced pressure CVD, an insulator layer 41 is formed. The thickness of an insulator layer 12 may be about 500-2000nm between this 1st layer. Preferably, annealing processing is carried out at the elevated temperature of a 800-degree C grade, and the membranous quality of the layer insulation film 41 is raised here.

[0111] Then, simultaneous puncturing of the non-illustrated contact holes 82 and 83 (refer to drawing 2 and drawing 3) is carried out by dry etching to the layer insulation film 41, such as reactive ion etching and reactant ion beam etching.

[0112] Then, a polysilicon contest film is deposited by reduced pressure CVD etc., thermal diffusion of Lynn (P) is carried out further, and this polysilicon contest film is electric-conduction-ized. Or you may use the doped silicon film which introduced P ion simultaneously with membrane formation of this polysilicon contest film. The thickness of this polysilicon contest film is about 150nm preferably in about 100-500nm thickness. And non-illustrated pixel electrode relay layer 71a and data-line relay layer 71b (refer to drawing 2 and drawing 3) are formed by the photolithography and etching.

[0113] Then, the dielectric film 75 which consists of a high-temperature-oxidation silicon film (HTO film) or a silicon nitride film by reduced pressure CVD, the plasma CVD method, etc. is deposited on an insulator layer 41 at the comparatively thin thickness of about 50nm of thickness between pixel electrode relay layer 71a which serves as a pixel potential side capacity electrode, and the 1st layer. However, like the case of an insulator layer 2, a dielectric film 75 may constitute a monolayer or a multilayer either, and can be formed with various kinds of well-known technology used for generally forming the gate insulator layer of TFT. And it is advantageous if a dielectric film 75 is formed [so that a dielectric film 75 is made thin] after all so that it may become the very thin insulator layer of 50nm or less of thickness on condition that defects, such as a film tear, do not arise since a storage capacitance 70 becomes large.

[0114] Then, a polysilicon contest film is deposited by reduced pressure CVD etc. on a dielectric film 75, thermal diffusion of Lynn (P) is carried out further, this polysilicon contest film is electric-conduction-ized, and the 1st non-illustrated film 72 (refer to drawing 2 and drawing 3) is formed. Or you may use the doped silicon film which introduced P ion simultaneously with membrane formation of this polysilicon contest film. The thickness of this polysilicon contest film is about 150nm preferably in about 100-500nm thickness. Besides, the 2nd film 73 of about 100-500nm thickness is further formed for metal alloy films, such as metal metallurgy group silicide, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pd, by sputtering. And the capacity line 300 which consists of the 1st film 72 and the 2nd film 73 with a predetermined pattern by the photolithography and etching is completed.

[0115] Then, for example, using an ordinary pressure or reduced pressure CVD, TEOS gas, etc., while [the 2nd layer] consisting of silicate glass films, such as NSG, PSG, BSG, and BPSG, a silicon nitride film, a silicon-oxide film, etc., an insulator layer 42 is formed. The thickness of an insulator layer 42 is about 500-1500nm between the 1st layer.

[0116] Then, the non-illustrated contact hole 81 (refer to drawing 2 and drawing 3) is punctured between the 2nd layer by dry etching to an insulator layer 42, such as reactive ion etching and reactant ion beam etching.

[0117] Then, it deposits on about 300nm preferably in about 100-500nm thickness by sputtering etc. the whole surface on an insulator layer 42 between the 2nd layer by making low resistance metal metallurgy group silicide, such as aluminum of shading nature, etc. into a metal membrane. And data-line 6a which has a predetermined pattern is formed by the photolithography and etching.

[0118] Next, from drawing 14 , at the process (5) of drawing 16 , while [the 3rd layer] consisting of silicate glass films, such as NSG, PSG, BSG, and BPSG, a silicon nitride film, a silicon-oxide film, etc., an insulator layer 43 is formed using an ordinary pressure or reduced pressure CVD, TEOS gas, etc., so that a data-line 6a top may be covered. The thickness of an insulator layer 43 is about 500-1500nm between the 3rd layer.

[0119] Then, the non-illustrated contact hole 85 (refer to drawing 2 and drawing 3) is punctured between the 3rd layer by dry etching to an insulator layer 43, such as reactive ion etching and reactant ion beam etching.

[0120] Then, transparent conductivity films, such as an ITO film, are deposited by spatter processing etc. on an insulator layer 43 between the 3rd layer at the thickness of about 50-200nm. And pixel electrode 9a is formed by the photolithography and etching. In addition, when using the liquid crystal equipment concerned for reflected type liquid crystal equipment, you may form pixel electrode 9a from an opaque material with high reflection factors, such as aluminum.

[0121] Then, after applying the application liquid of the orientation film of a polyimide system on pixel electrode 9a, the orientation film 16 (refer to drawing 3) is formed by performing rubbing processing in the predetermined direction so that it may have a predetermined pre tilt angle etc.

[0122] On the other hand, about the opposite substrate 20 shown in drawing 3 , a glass substrate etc. is prepared first, and after the shading film as a frame carries out the spatter for example, of the metal chromium, it is formed through a

photolithography and etching. In addition, these shading films do not need to be conductivity and may form others, carbon, and Ti, such as Cr, nickel, and aluminum, from material, such as resin black distributed to the photoresist. [metallic material]

[0123] Then, a counterelectrode 21 is formed by spatter processing etc. all over the opposite substrate 20 by depositing transparent conductivity films, such as ITO, on the thickness of about 50-200nm. Furthermore, after applying the application liquid of the orientation film of a polyimide system all over a counterelectrode 21, the orientation film 22 (refer to drawing 3) is formed by performing rubbing processing in the predetermined direction so that it may have a predetermined pre tilt angle etc.

[0124] Finally, the liquid crystal with which the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 in which each class was formed as mentioned above are stuck by the sealant (refer to drawing 22 and drawing 23) so that the orientation films 16 and 22 may meet, and they come to mix two or more kinds of pneumatic liquid crystals to the space between both substrates by vacuum suction etc. is attracted, and the liquid crystal layer 50 of predetermined thickness is formed.

[0125] As explained above, according to the 1st operation form of the manufacture process by this invention, the electro-optics equipment by this invention mentioned above can be manufactured. And since semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 are simultaneously formed by photolithography processing and etching processing from the same film in slot 10cv after digging slot 10cv in the TFT array substrate 10 (refer to the process of drawing 16 (2) from drawing 14), a manufacture process can be simplified as compared with forming a semiconductor film pattern and a dummy pattern separately. And as especially explained with reference to drawing 7 and drawing 8 , in case patterning of these semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 is carried out simultaneously, the mask portion for dummy pattern 205 formation can remove the light for exposure reflected on the level difference or slant face of slot 10cv, and the halation effect can be reduced. Therefore, the pattern precision in semiconductor layer 1a is raised.

[0126] (The 2nd operation form of a manufacture process) Next, the 2nd operation form of the manufacture process of the electro-optics equipment by this invention is explained with reference to drawing 17 and drawing 18 (and drawing 16). It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of electro-optics equipment [in / each process of the 2nd operation form of a manufacture process / here / in drawing 17] later on with a plan, and drawing 18 is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of the 2nd operation form of a manufacture process later on with the D-D' cross section of drawing 17 . And drawing 16 is also process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of not only the 1st operation form of the manufacture process mentioned above but a **** 2 operation form later on with the E-E' cross section of drawing 17 (that is, process drawing in an E-E' cross section is the same as that of the case of the 1st operation form of the manufacture process explained with reference to drawing 16 from drawing 14). Moreover, in drawing 17 and drawing 18 , the same reference mark as the same component as the case of the 1st operation form shown in drawing 16 from drawing 14 is attached, and those explanation is omitted suitably.

[0127] The dummy pattern formed with the 2nd operation form of this manufacture process is the same as that of what was shown in drawing 12 . That is, the dummy pattern 205 comes to contain dummy pattern 205a which functions also as a pixel potential side capacity electrode installed from the drain field of semiconductor layer 1a, and dummy pattern 205b divided from semiconductor layer 1a here.

[0128] At a process (1) to drawing 17 and the process (2) of drawing 18 (and drawing 16), a process (2) and the same process are first performed from the process (1) of the 1st operation gestalt of the manufacture process shown in drawing 16 from drawing 14 . However, with this operation gestalt, dummy pattern 205a is operated as a pixel potential side capacity electrode. For this reason, it is made to perform sufficient dope so that it may have conductivity suitable as a pixel potential side capacity electrode to dummy pattern 205a at a process (2). The starting dope may be performed simultaneously with the dope to semiconductor layer 1a, and may be performed separately.

[0129] Next, at the process (3') of drawing 17 and drawing 18 (and drawing 16), in case scanning-line 3a is formed, the fixed potential side capacity electrode 215 is formed in the plane region which counters dummy pattern 205a as a pixel potential side capacity electrode from the same polysilicon contest film as scanning-line 3a. therefore, storage-capacitance 70 from dummy pattern 205a [by which opposite arrangement was carried out through the insulator layer 2], and fixed potential side capacity electrode 215' -- independent -- or (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- replacing with) it can build additionally (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- adding) About others, the process (3) of the 1st operation gestalt of the manufacture process shown in drawing 16 from drawing 14 and the same process are performed.

[0130] Next, at a process (4) to drawing 17 and the process (5) of drawing 18 (and drawing 16), a process (5) and the same process are performed from the process (4) of the 1st operation gestalt of the manufacture process shown in

drawing 16 from drawing 14. However, with this operation gestalt, it is made to perform contact formation for dropping the fixed potential side capacity electrode 215 on constant potential with other contact formation that it is simultaneous or separately.

[0131] As explained above, according to the 2nd operation gestalt of the manufacture process by this invention, especially the dummy pattern 205 is functioning also as a pixel potential side capacity electrode, and the electro-optics (refer to process of drawing 18 (5)) equipment which contains storage-capacitance 70' independently additionally can be manufactured. the [and] -- since semiconductor layer 1a and the dummy pattern 205 are simultaneously formed by photolithography processing and etching processing from the same film in slot 10cv like the case of 1 operation gestalt after digging slot 10cv in the TFT array substrate 10, a manufacture process can be simplified as compared with forming a semiconductor film pattern and a dummy pattern separately And by reducing the halation effect, the pattern precision in semiconductor layer 1a is raised.

[0132] In addition, since it can form, if one quality insulator layer 2 is simultaneously formed for the dielectric film of storage-capacitance 70', and the gate insulator layer of TFT from the same film slack insulator layer 2, since the increase in the increase in the capacity value in storage-capacitance 70' and reliability, the performance of TFT30, and reliability can be aimed at simultaneously according to the 2nd operation gestalt of this manufacture process, it is advantageous.

[0133] (The 3rd operation form of a manufacture process) Next, the 3rd operation form of the manufacture process of the electro-optics equipment by this invention is explained with reference to drawing 21 from drawing 19. It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of electro-optics equipment [in / each process of the 3rd operation form of a manufacture process / in drawing 19] here later on with a plan. drawing 20 It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of the 3rd operation form of a manufacture process later on with the D-D' cross section of drawing 19. drawing 21 It is process drawing showing order for the situation near semiconductor layer 1a of the electro-optics equipment in each process of the 3rd operation form of a manufacture process later on with the E-E' cross section of drawing 19.

Moreover, in drawing 21, the same reference mark as the same component as the case of the 1st operation form shown in drawing 16 from drawing 14 is attached from drawing 19, and those explanation is omitted suitably.

[0134] The dummy pattern formed with the 3rd operation form of this manufacture process is the same as that of what was shown in drawing 13. That is, the dummy pattern 206 is installed from the drain field of semiconductor layer 1a, and functions also as a pixel potential side capacity electrode here.

[0135] At the process (1) of drawing 21, the process (1) of the 1st operation form of the manufacture process shown in drawing 16 from drawing 14 and the same process are first performed from drawing 19.

[0136] Next, in case semiconductor layer 1a is formed at the process (2a) of drawing 21 from drawing 19, the dummy pattern 206 which has the flat-surface configuration shown in drawing 13 is simultaneously formed from the same film as semiconductor layer 1a. About others, the process (2) of the 1st operation form of the manufacture process shown in drawing 16 from drawing 14 and the same process are performed.

[0137] Next, from drawing 19, at the process (2b) of drawing 21, after loading about 100-500nm thickness with metal alloy films, such as metal metallurgy group silicide, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pd, by sputtering on an insulator layer 2, the fixed potential side capacity electrode 216 is formed in the field which counters the dummy pattern 206 as a pixel potential side capacity electrode by the photolithography and etching. therefore, storage-capacitance 70 from dummy pattern [by which opposite arrangement was carried out through the insulator layer 2] 206, and fixed potential side capacity electrode 216" -- independent -- or (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- replacing with) it can build additionally (namely, the storage capacitance 70 shown in drawing 2 and drawing 3 -- adding) Just before or after formation of such a fixed potential side capacity electrode 216, etching removal of the portion which counters the channel field of semiconductor layer 1a among insulator layers 2 is carried out, and an insulator layer 220 is formed on it. This insulator layer is preferably taken as the thickness of about 30-100nm in about 20-150nm thickness that what is necessary is just to form for example, by reduced pressure CVD etc. In addition, if etching removal of the portion which counters the channel field of semiconductor layer 1a among insulator layers 2 in this way is carried out, although the gate insulator layer of TFT30 can be made thin, as long as there is no problem in thickness, a gate insulator layer may be formed from two-layer [of an insulator layer 2 and an insulator layer 220], or a gate insulator layer may be formed not from the insulator layer 220 but from the insulator layer 2.

[0138] Next, at a process (3) to the process (5) of drawing 19 to drawing 21, a process (5) and the same process are performed from the process (3) of the 1st operation form of the manufacture process shown in drawing 16 from drawing 14. However, with this operation form, it is made to perform contact formation for dropping the fixed potential side capacity electrode 216 on constant potential with other contact formation that it is simultaneous or separately.

[0139] As explained above, according to the 3rd operation gestalt of the manufacture process by this invention, especially the dummy pattern 206 is functioning also as a pixel potential side capacity electrode, and the electro-optics (refer to drawing 20 and process of drawing 21 (5)) equipment which contains storage-capacitance 70" independently additionally can be manufactured. the [and] -- since semiconductor layer 1a and the dummy pattern 206 are simultaneously formed by photolithography processing and etching processing from the same film in slot 10cv like the case of 1 operation gestalt after digging slot 10cv in the TFT array substrate 10, a manufacture process can be simplified as compared with forming a semiconductor film pattern and a dummy pattern separately And by reducing the halation effect, the pattern precision in semiconductor layer 1a is raised.

[0140] According to the 3rd operation gestalt of this manufacture process, especially the fixed potential side capacity electrode 216 is located on the TFT array substrate 10 at the upper layer side of an electrode rather than the pixel potential side capacity electrode slack dummy pattern 206, and is located in a lower layer side rather than scanning-line 3a (refer to process (5) from the process (3) of drawing 21). Therefore, between the dummy pattern 206 and scanning-line 3a, since the fixed potential side capacity electrode 216 of fixed potential exists, the parasitic capacitance between both can be reduced. That is, in piles, since the parasitic capacitance between both does not pose a problem even if it forms the conductive dummy pattern 206, increase becomes possible about the plane region which makes storage-capacitance 70" at **** shown in drawing 13, and the plane region in which scanning-line 3a was formed, without causing the evil by the parasitic capacitance concerned.

[0141] Furthermore, since the fixed potential side capacity electrode 216 is formed from the shading film containing a metal or an alloy according to the 3rd operation form of this manufacture process, it collaborates with the dummy pattern 206 and a shading performance is raised further. However, it is also possible to form the fixed potential side capacity electrode 216 from a conductive polysilicon contest film etc.

[0142] In addition, although the fixed potential side capacity electrode 216 was formed in the lower layer side of scanning-line 3a with the 3rd operation form of this manufacture process, it is also possible to prepare a fixed potential side capacity electrode in the upper layer side of scanning-line 3a. For example, if etching removal of the insulator layer 2 on the pixel potential side capacity electrode slack dummy pattern 206 or the 220 portions is carried out before forming the fixed potential side capacity electrode 216 at the process in that case (2b), while performing the process (3) of drawing 21 before a process (2b) from drawing 19, a storage capacitance can be built by the dummy pattern 206 by which opposite arrangement was carried out by making the insulator layer of the left-behind direction into a dielectric film, and the fixed potential side capacity However, although it is possible to arrange a fixed potential side capacity electrode or a capacity line in piles to scanning-line 3a through a layer insulation film in this case, the field itself which makes and puts a storage capacitance turns into a field except scanning-line 3a (that is, it becomes narrow a little).

[0143] With each operation form explained above, although the flat-surface configuration of slot 10cv is a grid-like, you may have the shape of a stripe in alignment with data-line 6a, and may have the shape of a stripe in alignment with scanning-line 3a. The effect which raises the shading performance about the effect which raises the patterning precision of semiconductor layer 1a by forming a dummy pattern, and semiconductor layer 1a in any case is acquired.

[0144] (The whole electro-optics equipment composition) The whole electro-optics equipment composition in each operation form constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 22 and drawing 23. In addition, drawing 22 is the plan which looked at the TFT array substrate 10 from the opposite substrate 20 side with each component formed on it, and drawing 23 is the H-H' cross section of drawing 22.

[0145] In drawing 22, on the TFT array substrate 10, the sealant 52 is formed along the edge and the shading film 53 as a frame which specifies the circumference of image display field 10a is formed in parallel to the inside. The data-line drive circuit 101 and the external circuit end-connection child 102 who drive data-line 6a by supplying a picture signal to data-line 6a to predetermined timing are prepared in the field of the outside of a sealant 52 along with one side of the TFT array substrate 10, and the scanning-line drive circuit 104 which drives scanning-line 3a is formed along with two sides which adjoin this one side by supplying a scanning signal to scanning-line 3a to predetermined timing. If the scanning signal delay supplied to scanning-line 3a does not become a problem, the scanning-line drive circuit 104 cannot be overemphasized by the thing only with sufficient one side. Moreover, you may arrange the data-line drive circuit 101 on both sides along the side of image display field 10a. Furthermore, two or more wiring 105 for connecting between the scanning-line drive circuits 104 established in the both sides of image display field 10a is formed in one side in which the TFT array substrate 10 remains. Moreover, in at least one place of the corner section of the opposite substrate 20, the flow material 106 for taking a flow electrically between the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 is formed. And as shown in drawing 23, the opposite substrate 20 with the almost same profile as the sealant 52 shown in drawing 22 has fixed to the TFT array substrate 10 by the sealant 52 concerned.

[0146] In addition, on the TFT array substrate 10, you may form the inspection circuit for inspecting the quality of the sampling circuit which impresses a picture signal to two or more data-line 6a to predetermined timing, the precharge

circuit which precedes the precharge signal of a predetermined voltage level with a picture signal, and supplies it to two or more data-line 6a respectively, and the electro-optics equipment concerned at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. in addition to these data-line drive circuits 101 and scanning-line drive circuit 104 grade etc.

[0147] You may make it connect with LSI for a drive mounted on the TAB (Tape Automated bonding) substrate instead of forming the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 on the TFT array substrate 10 electrically and mechanically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 10 with the operation form explained with reference to drawing 23 from drawing 1 above. Moreover, according to the exception of modes of operation, such as TN (Twisted Nematic) mode, VA (Vertically Aligned) mode, and PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) mode, and the normally white mode / normally black mode, a polarization film, a phase contrast film, a polarizing plate, etc. are respectively arranged in a predetermined direction at the side in which the outgoing radiation light of the side in which the incident light of the opposite substrate 20 carries out incidence, and the TFT array substrate 10 carries out outgoing radiation.

[0148] Since the electro-optics equipment in the operation gestalt explained above is applied to a projector, the electro-optics equipment of three sheets will be respectively used as a light valve for RGB, and incidence of the light of each color respectively decomposed through the dichroic mirror for RGB color separation will be respectively carried out to each light valve as an incident light. Therefore, with each operation gestalt, the light filter is not prepared in the opposite substrate 20. However, you may form the light filter of RGB in the predetermined field which counters pixel electrode 9a on the opposite substrate 20 with the protective coat. If it does in this way, the electro-optics equipment in each operation gestalt is applicable about the color electro-optics equipment of direct viewing types other than a projector, or a reflected type. Moreover, you may form a micro lens so that it may correspond 1 pixel on [one] the opposite substrate 20. Or it is also possible to form a light-filter layer in the bottom of pixel electrode 9a which counters RGB on the TFT array substrate 10 by the color resist etc. If it does in this way, bright electro-optics equipment is realizable by improving the condensing efficiency of an incident light. Furthermore, you may form the die clo IKKU filter which makes a RGB color using interference of light by depositing the interference layer to which the refractive index of many layers is different on the opposite substrate 20 again. According to this opposite substrate with a die clo IKKU filter, brighter color electro-optics equipment is realizable.

[0149] this invention is not restricted to the operation gestalt mentioned above, and can be suitably changed in the range which is not contrary to the summary or thought of invention which can be read in a claim and the whole specification, and the electro-optics equipment accompanied by such change and its manufacture method are also included in the technical range of this invention.

[Translation done.]

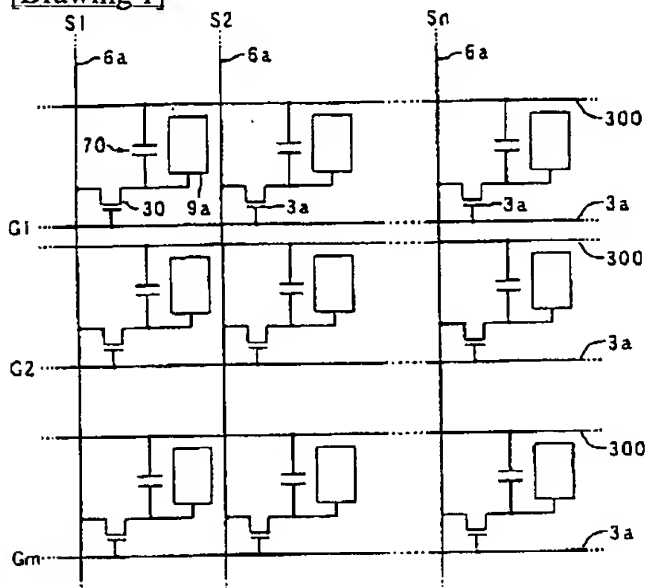
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

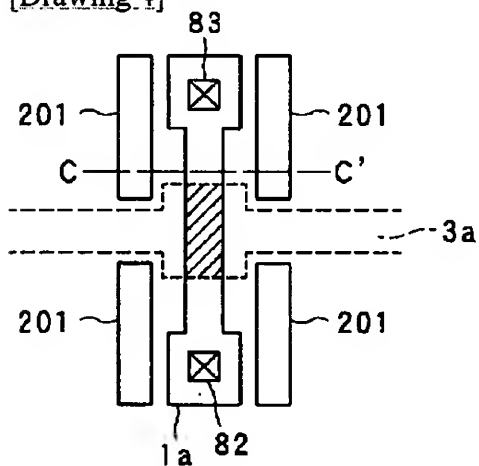
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

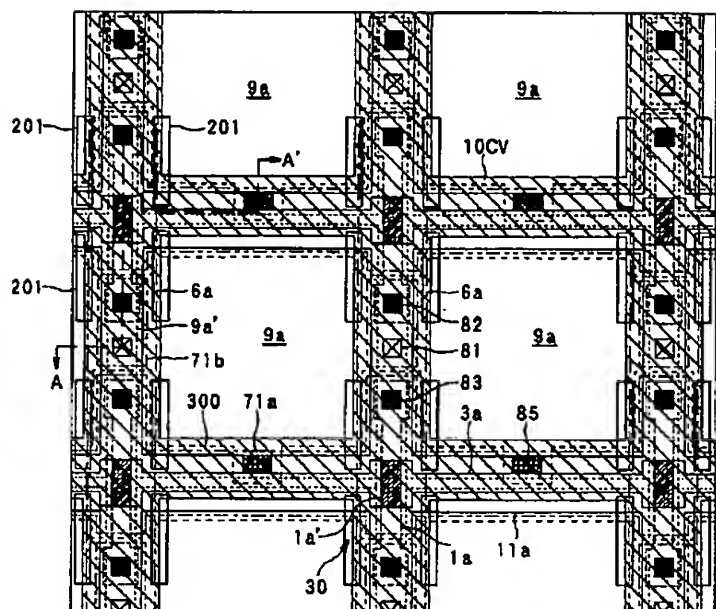
[Drawing 1]



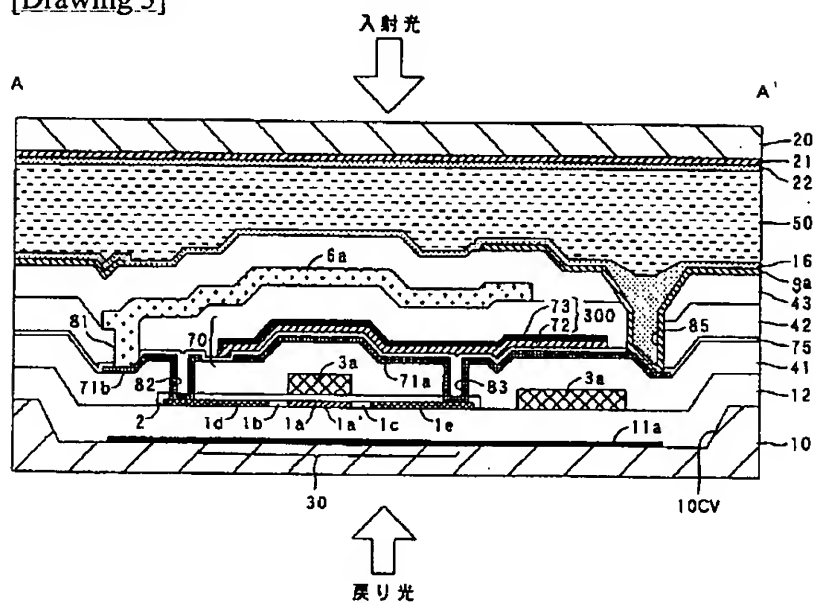
[Drawing 4]



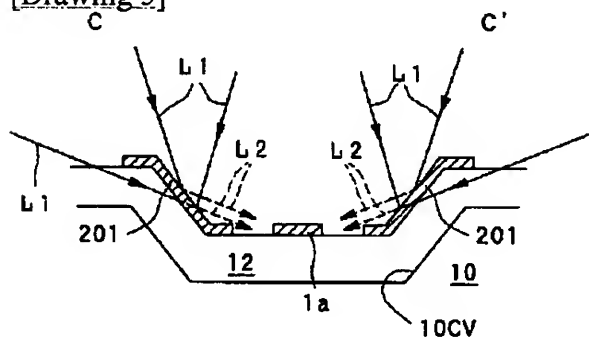
[Drawing 2]



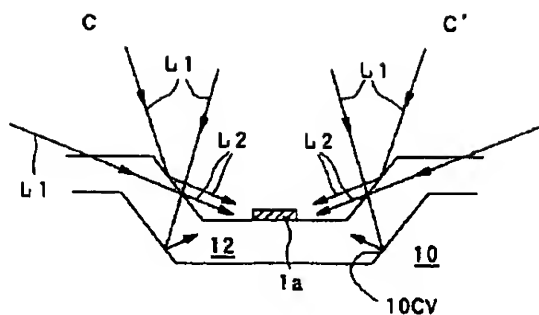
[Drawing 3]



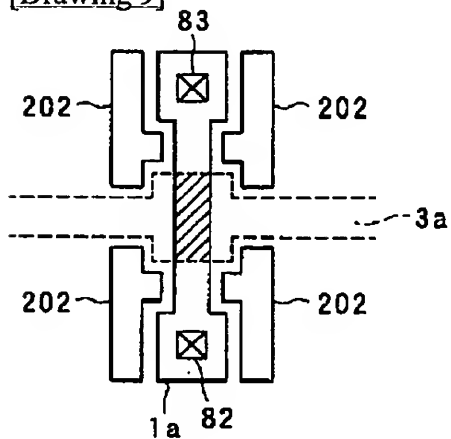
[Drawing 5]



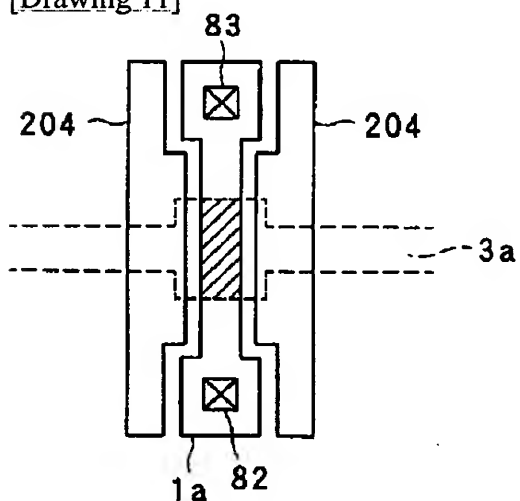
[Drawing 6]



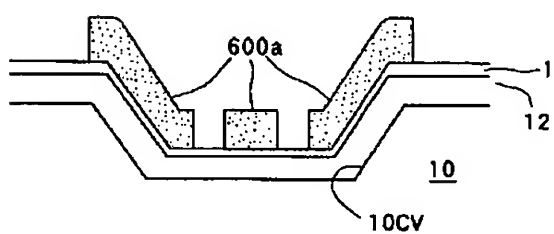
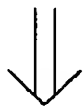
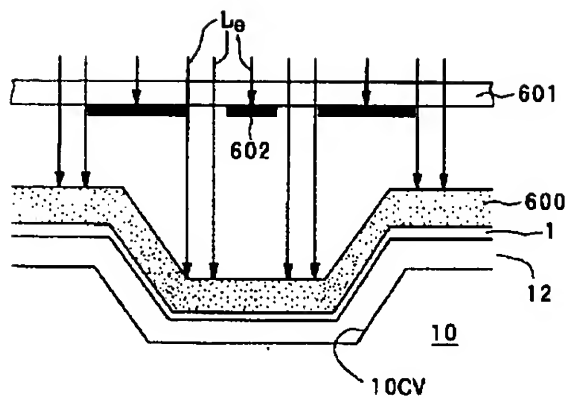
[Drawing 9]



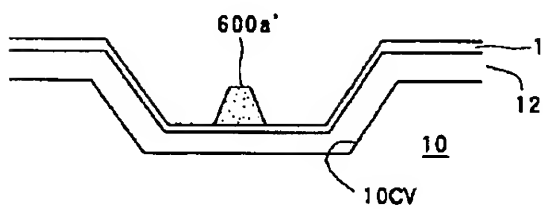
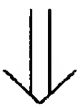
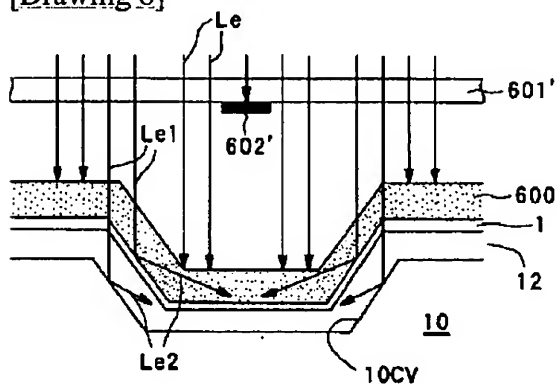
[Drawing 11]



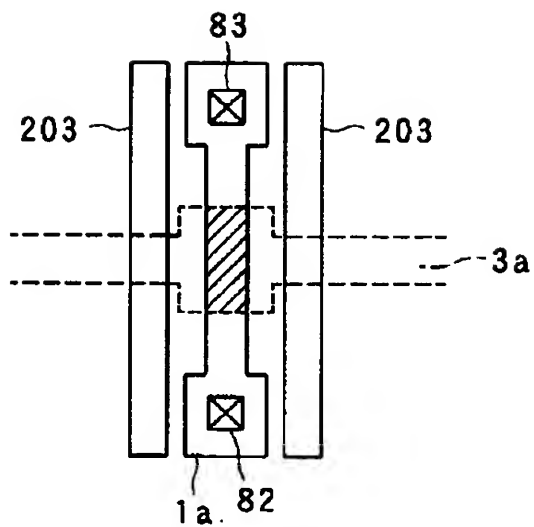
[Drawing 7]



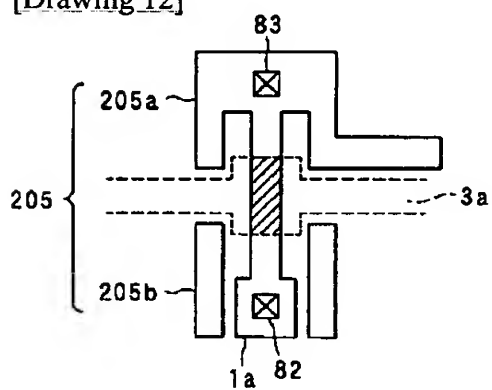
[Drawing 8]



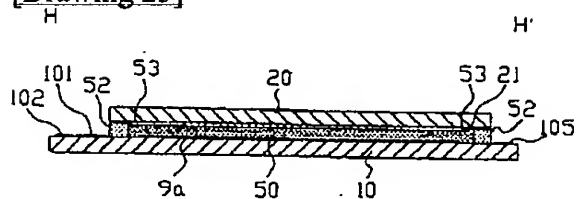
[Drawing 10]



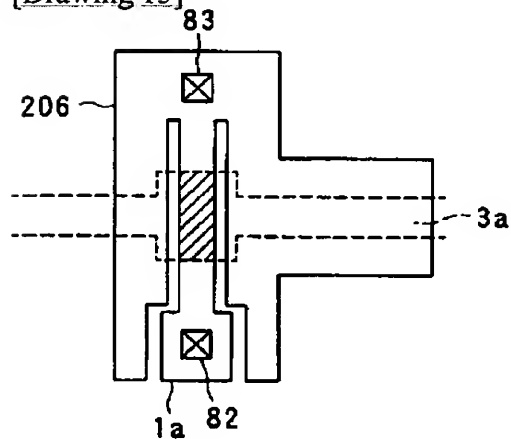
[Drawing 12]



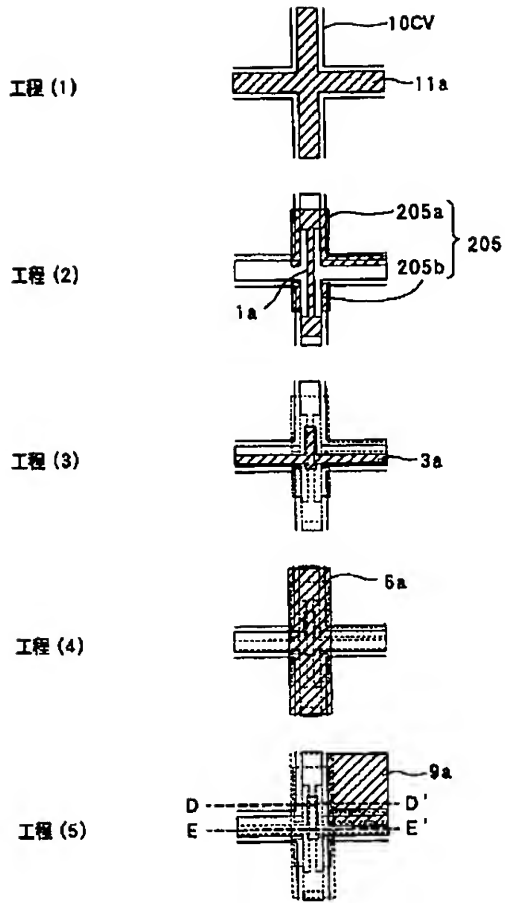
[Drawing 23]



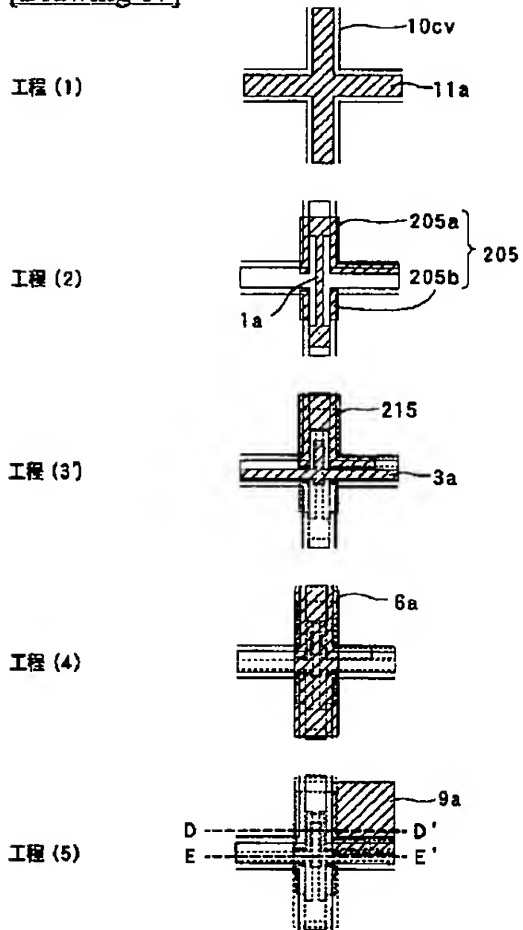
[Drawing 13]



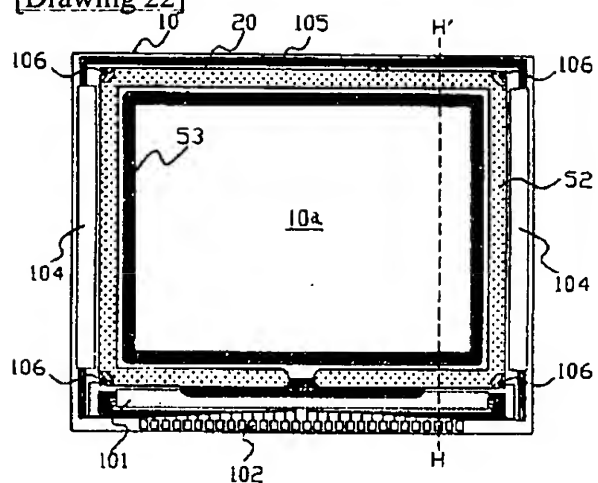
[Drawing 14]



[Drawing 17]

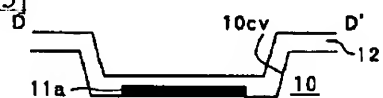


[Drawing 22]

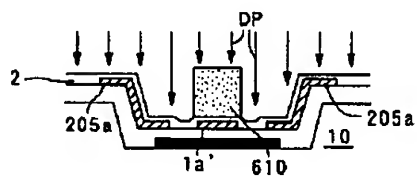


[Drawing 15]

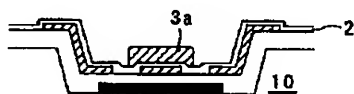
工程 (1)



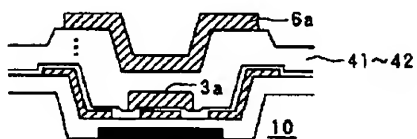
工程 (2)



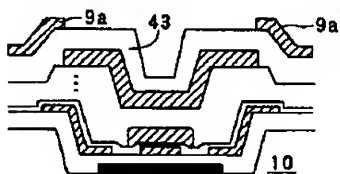
工程 (3)



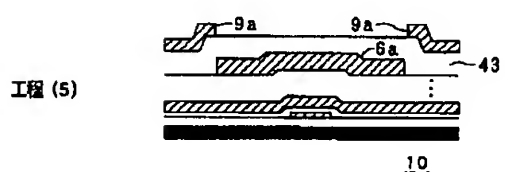
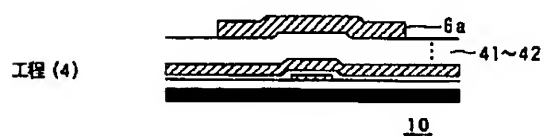
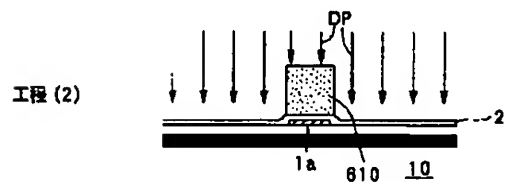
工程 (4)



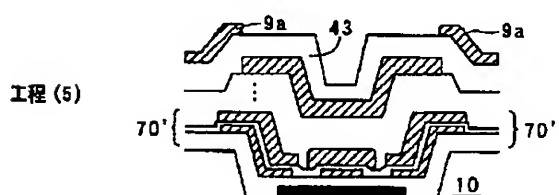
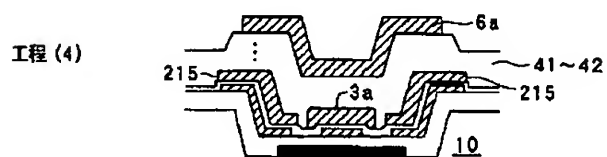
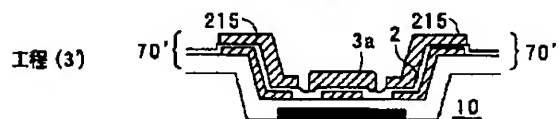
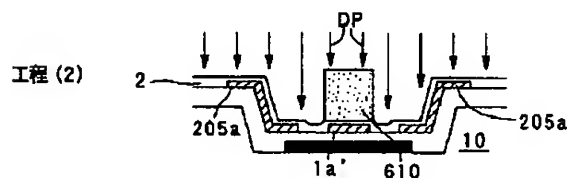
工程 (5)



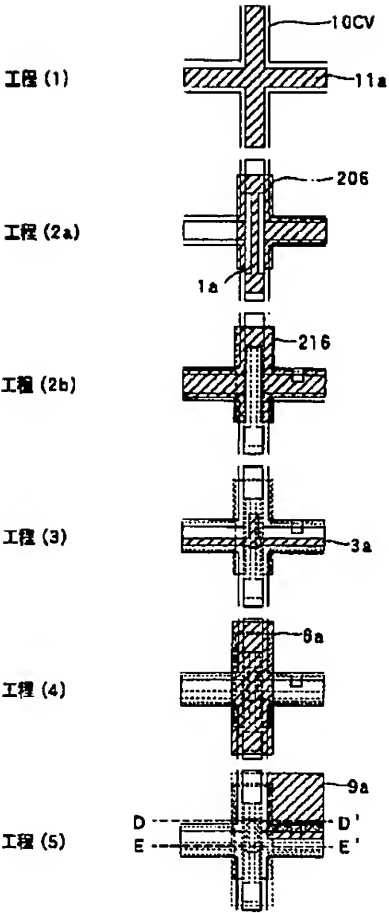
[Drawing 16]



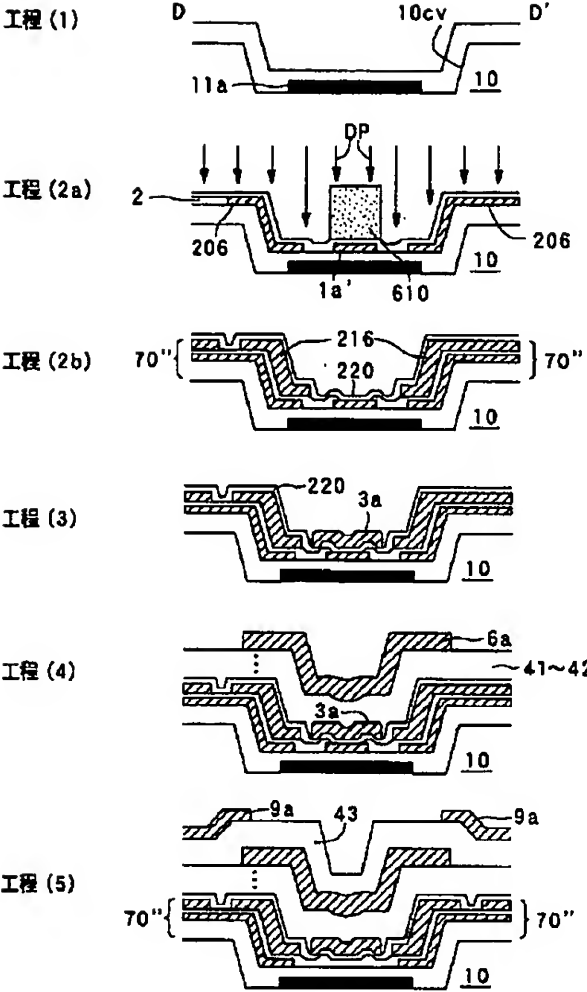
[Drawing 18]



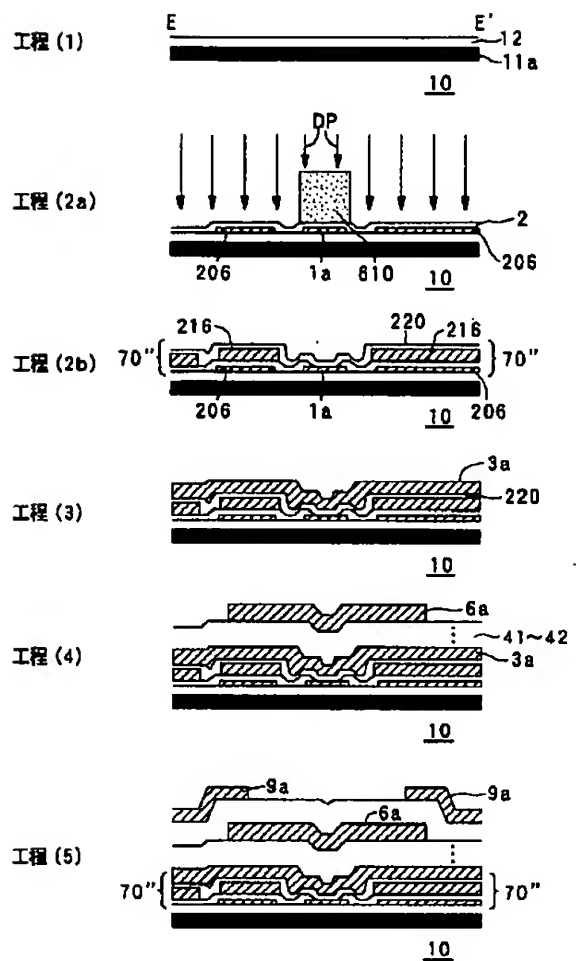
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-156652

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1368
 G02F 1/1333
 G09F 9/30
 H01L 29/786

(21)Application number : 2000-351393

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.11.2000

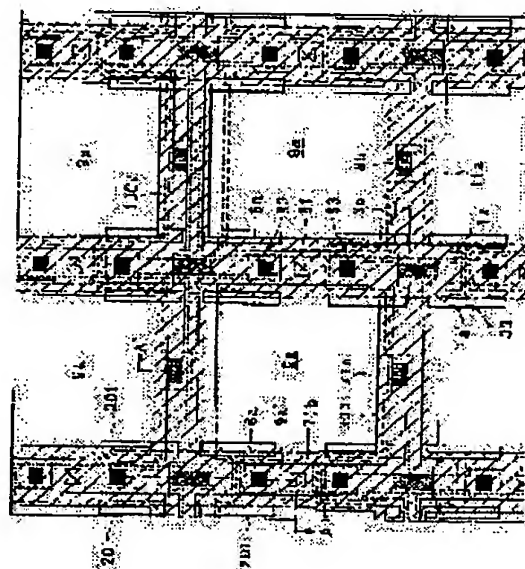
(72)Inventor : TAKAHARA KENICHI

(54) ELECTRO-OPTICAL DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve pattern accuracy in a semiconductor film pattern that constitutes pixel switching TFTs(Thin Film Transistors) and light resistance while making the laminate body surface on a substrate flat by digging grooves on the substrate for an electro-optical device such as a liquid crystal display or the like.

SOLUTION: The electro-optical device is provided with, on a TFT array substrate (10), pixel electrodes (9a), TFTs (30) that are connected to the electrodes and wiring such as scanning lines (3a) that are connected to the TFTs. A semiconductor film pattern including the channel regions of the TFTs is arranged in the grooves that are dug on the substrate and dummy patterns (201) are formed from the same film of the TFTs beside the semiconductor film pattern in the grooves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2002-156652

(P2002-156652A)

(43)公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1333	5 0 0 2 H 0 9 0
1/1333	5 0 0	G 0 9 F 9/30	3 3 8 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 2 F 1/136	5 0 0 5 C 0 9 4
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 9 B 5 F 1 1 0
			6 2 6 C

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 24 頁)

(21)出願番号 特願2000-351393(P2000-351393)

(22) 出願日 平成12年11月17日(2000.11.17)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 高原 研一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅登 (外1名)

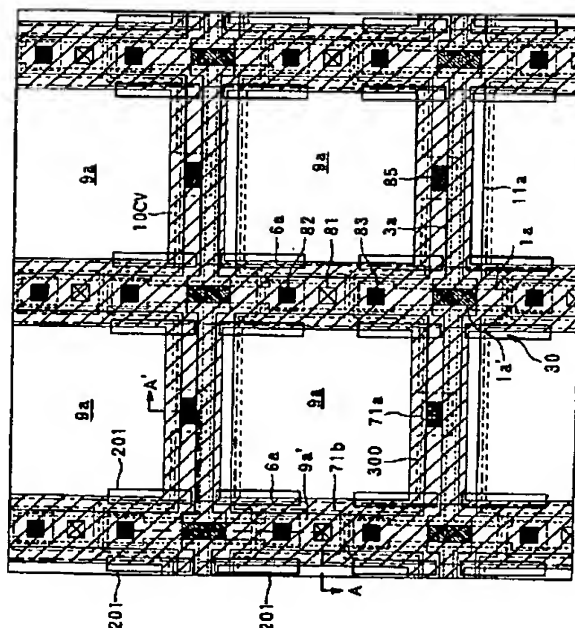
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、基板に溝を掘ることにより基板上の積層体表面の平坦化を図りつつ、画素スイッチング用TFTを構成する半導体膜パターンにおけるパターン精度を高め且つ耐光性を向上させる。

【解決手段】 電気光学装置は、ＴＦＴアレイ基板（１０）上に、画素電極（９ａ）と、これに接続されたＴＦＴ（３０）と、これに接続された走査線（３ａ）等の配線とを備える。基板に掘られた溝内にＴＦＴのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されており、溝内において半導体膜パターンの脇に、ＴＦＴと同一膜からダミーパターン（２０１）が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、

画素電極と、

該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、

該薄膜トランジスタに接続された配線とを備えており、前記基板に掘られた溝内に前記薄膜トランジスタのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されており、前記溝内において前記半導体膜パターンの脇にダミーパターンが形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記ダミーパターンは、前記溝内における前記半導体膜パターンの両脇に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記ダミーパターンは、前記溝の側壁上に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記ダミーパターンは、前記溝の底部上に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記ダミーパターンは、前記半導体膜パターンと同一膜からなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記ダミーパターンは、シリコン膜からなることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記ダミーパターンは、少なくとも部分的に前記半導体膜パターンと比較して導電性が低いことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記ダミーパターンは、少なくとも前記走査線に対向する部分において前記導電性が低いことを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】 前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記ダミーパターンは、前記走査線に対向する平面領域を避けて配置されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 10】 前記ダミーパターンは、前記画素電極に対して蓄積容量を構築する一対の容量電極のうち一方の電極としても機能し、前記ダミーパターンに誘電体膜を介して対向配置された他方の電極を更に備えたことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 11】 前記ダミーパターンは、前記半導体膜パターンのドレイン領域から延設されており、前記一方の電極は画素電位側容量電極であることを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学装置。

【請求項 12】 前記他方の電極は、金属又は合金を含

む遮光膜からなることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の電気光学装置。

【請求項 13】 前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記他方の電極は、前記基板上において前記一方の電極の上層側に位置し且つ前記走査線よりも下層側に位置することを特徴とする請求項 10 から 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 14】 前記他方の電極は、固定電位側容量電極であることを特徴とする請求項 13 に記載の電気光学装置。

【請求項 15】 前記誘電体膜は、前記薄膜トランジスタのゲート電極と前記チャネル領域との間に介在するゲート絶縁膜と同一膜からなることを特徴とする請求項 10 から 14 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 16】 請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の電気光学装置を製造する電気光学装置の製造方法であって、

前記基板に溝を掘る工程と、

前記溝内に前記半導体膜パターンと前記ダミーパターンとを同一レジストを用いて同時にフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理により形成する工程とを備えたことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 17】 基板上に、

画素電極と、

該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、

該薄膜トランジスタに接続された配線とを備えており、

前記基板に掘られた溝内に前記薄膜トランジスタのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されており、

前記溝内において前記半導体膜パターンの脇に光吸収性の膜が形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の電気光学装置の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下適宜、TFT と称す) を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置及びその製造方法の技術分野に属する。

【0002】

【背景技術】TFT アクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用 TFT のチャネル領域に入射光が照射されると光による励起で光リーク電流が発生して TFT の特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、TFT のチャネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いは TFT アレイ基板上において TFT の上を通過すると共に A

1 (アルミニウム)等の金属膜からなるデータ線により、係るチャネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。更に、TFTアレイ基板上のTFTの下側に対向する位置にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けることがある。このようにTFTの下側にも遮光膜を設ければ、TFTアレイ基板側からの裏面反射光や、複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合に他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けてくる投射光などの戻り光が、当該電気光学装置のTFTに入射するのを未然に防ぐことができる。

【0003】他方、この種の電気光学装置においては、液晶等の電気光学物質に面する表面の平坦化が当該電気光学物質を良好に動作させるための重要要素となる。このため従来は、基板に溝を設けて、その中にTFTやその配線を埋め込むことにより、最終的に基板上に形成される積層体表面における平坦化を図る技術も開発されている。

【0004】また、この種の電気光学装置の製造方法では、フォトリソグラフィ処理及びエッチング処理を用いて、基板上に所定パターンを有する各種の導電膜や半導体膜を形成することにより、画素スイッチング用TFTや、走査線、データ線等を形成する技術が一般に採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の如き基板に溝を掘って平坦化を図る技術とフォトリソグラフィ処理等を用いる製造技術との両者を採用すると、フォトリソグラフィ処理中に所定パターンのマスクを用いて所定パターンのレジストを形成する際に、溝の段差或いは斜面に起因したハレーションが生じて露光用の光がレジストの側方に回り込むことにより、レジストのパターンが細くなるという問題点がある。しかも、このようなハレーションの度合いは、溝の段差や斜面と形成すべきレジストパターンとの位置関係に応じて3次元的に変化する。従って、このようにして得られたレジストパターンを介してのエッチング処理により形成される半導体膜パターンや導電膜パターンは、細るだけでなく、一般に不規則に3次元的な凹凸を持つこととなり、細り方のムラも大きい。このため、レジストがハレーションにより細ることを想定してためにレジストを残すというような単純な技術では対処できない。

【0006】更に、上述の如き基板に溝を掘って平坦化を図る技術によれば、特にプロジェクタ用途の如き強力な入射光や戻り光が入射される用途の場合には、このような光が溝の段差や斜面で反射することで、内面反射光或いは多重反射光としてTFTのチャネル領域に到達する可能性が高くなる。即ち、このように基板に溝を掘った場合には、上述した各種の遮光膜を用いてTFTの上側や下側を覆っても当該溝に起因する内面反射光或いは

多重反射光を防ぐには十分ではなく、光リーク電流が発生してしまう。しかも、近年の表示画像の高品位化という一般的要請に沿うべく電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図るに連れて、更に明るい画像を表示すべく入射光の光強度を高めるに連れて、十分な遮光を施すのがより困難となり、結局、TFTのトランジスタ特性の変化により、フリッカ、クロストーク、表示ムラ等が生じて、表示画像の品位が低下してしまうという問題点がある。

10 【0007】本発明は上述した問題点に鑑みなされたものであり、基板に溝を掘ることにより基板上の積層体表面の平坦化が図られた構造を有すると共に、画素スイッチング用TFTを構成する半導体膜パターンにおけるパターン精度が高く且つ耐光性に優れた電気光学装置及びその製造方法を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続された配線とを備えており、前記基板に掘られた溝内に前記薄膜トランジスタのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されており、前記溝内において前記半導体膜パターンの脇にダミーパターンが形成されている。

【0009】本発明の電気光学装置によれば、画素電極をこれに接続された薄膜トランジスタによりスイッチング制御することにより、アクティブマトリクス駆動方式による駆動を行なえる。そして、基板に掘られた溝内に薄膜トランジスタのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されているので、当該電気光学装置において基板上に構築される積層体表面における薄膜トランジスタやその配線に起因した段差を低減できる。そして、溝内において半導体膜パターンの脇にダミーパターンが形成されている。このため、当該半導体膜パターンをフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によりパターンニングする際に、溝の段差或いは斜面で反射される露光用の光を、ダミーパターン形成用のマスク部分により除去できる。即ち、溝の段差或いは斜面に起因するハレーション効果を低減することにより、半導体膜パターン形成用のレジストのパターン精度は高まり、その後のエッチングで得られる半導体膜パターンにおけるパターン精度も高まる。従って、チャネル領域を含む半導体膜パターンの微細化を図ると共に該半導体膜パターンのバラツキを低減することにより、画素ピッチの微細化を図ることが可能となる。しかも特に、溝内において半導体膜パターンの脇にダミーパターンが形成されているので、製造後における動作時に、溝の段差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光がチャネル領域に到達しようとするのを、当該ダミーパターンで少なくとも部分的に吸収或いは反射により効果的に阻止できる。

【0010】尚、本願における「基板に掘られた溝内に半導体膜パターンが配置されている」とは、基板に掘られた溝内に半導体膜パターンが直接配置されてもよく、基板に掘られた溝内に層間絶縁膜等の他の一又は複数の膜を介して半導体膜パターンが配置されてもよい意味である。要は、半導体膜パターンの下地表面をなす基板表面或いはこの上に積層された層間絶縁膜等の表面に溝があり、この溝内に半導体膜パターンが配置されているという広い意味である。更に、本願における「溝内において半導体膜パターンの脇にダミーパターンが形成されている」とは、底部や側壁を含む溝内において、半導体膜パターンの一方又は両方の脇に、ダミーパターンの少なくとも一部が形成されているという意味である。

【0011】これらの結果、本発明の電気光学装置によれば、基板に溝を掘って平坦化を図る構造を採用しつつ、製造工程中のハレーションにより半導体膜パターンのパターン精度が低下する事態を効果的に阻止し、しかも製造後における耐光性を高めることが可能となる。従って、平坦化により電気光学物質を良好に動作させることができ、パターン精度に優れた半導体膜パターンを持つ薄膜トランジスタで画素ピッチの微細化を図ることができ、しかも強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減された薄膜トランジスタにより画素電極を良好にスイッチング制御でき、最終的には本発明により、明るく高コントラストで高精細の画像を表示可能となる。

【0012】本発明の電気光学装置の一の態様では、前記ダミーパターンは、前記溝内における前記半導体膜パターンの両脇に配置されている。

【0013】この態様によれば、ダミーパターンは、溝内において、半導体膜パターンの両脇に配置されているので、当該半導体膜パターンをフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によりパターンニングする際に、溝の段差或いは斜面で反射する露光用の光を、半導体膜パターンの両脇に配置されたダミーパターン形成用のマスク部分により除去でき、ハレーション効果をより一層低減できる。しかも特に、半導体膜パターンの両脇にダミーパターンが形成されているので、製造後における動作時に、溝の段差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光がチャネル領域に到達しようとするのを、当該ダミーパターンで一層効果的に阻止できる。

【0014】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、前記溝の側壁上に配置されている。

【0015】この態様によれば、ダミーパターンは、溝の側壁上に配置されているので、当該半導体膜パターンをフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によりパターンニングする際に、溝の段差或いは斜面で反射する露光用の光を、溝の側壁上に配置されたダミーパターン形成用のマスク部分により除去でき、ハレーション効果を

より一層低減できる。しかも特に、溝の側壁上にダミーパターンが形成されているので、製造後における動作時に、溝の段差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光がチャネル領域に到達しようとするのを、当該ダミーパターンで一層効果的に阻止できる。

【0016】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、前記溝の底部上に配置されている。

【0017】この態様によれば、ダミーパターンは、溝の底部上に配置されているので、当該半導体膜パターンをフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によりパターンニングする際に、溝の段差或いは斜面で反射する露光用の光を、溝の側壁上に配置されたダミーパターン形成用のマスク部分により除去できる。しかも特に、溝の底部上にダミーパターンが形成されているので、製造後における動作時に、溝の段差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光がチャネル領域に到達しようとするのを、当該ダミーパターンで効果的に阻止できる。

【0018】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、前記半導体膜パターンと同一膜からなる。

【0019】この態様によれば、ダミーパターンは、前記半導体膜パターンと同一膜からなるので、ダミーパターンを形成するのに追加的な工程は不要である。特に、チャネル領域における光吸収特性（波長特性など）は、ダミーパターンのそれと同一となるので、製造後における動作時に、溝の段差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光のうちチャネル領域で吸収されやすい周波数成分を、当該ダミーパターンで吸収できるため、大変有利である。

【0020】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、シリコン膜からなる。

【0021】この態様によれば、ポリシリコン膜、アモルファスシリコン膜等のシリコン膜からなるダミーパターンにより、半導体膜パターンの脇において光を低減できる。

【0022】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、少なくとも部分的に前記半導体膜パターンと比較して導電性が低い。

【0023】この態様によれば、ダミーパターンは、低導電性であるため、ダミーパターンと走査線等の配線或いは他の導電膜とを基板上における積層体中で層間距離を狭めて対向配置しても、両者間における寄生容量は殆ど又は全く問題とならないので、有利である。

【0024】この態様では、前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記ダミーパターンは、少なくとも前記走査線に対向する部分において前記導電性が低いように構成してもよい。

【0025】このように構成すれば、ダミーパターンと

走査線とは、層間絶縁膜等を介して対向配置されるが、当該対向する部分においてダミーパターンは低導電性であるため、走査線とダミーパターンとの間における寄生容量は殆ど又は全く問題とならない。

【0026】或いは本発明の電気光学装置の他の態様では、前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記ダミーパターンは、前記走査線に対向する平面領域を避けて配置されている。

【0027】この態様によれば、ダミーパターンは、走査線に対向する平面領域を避けて配置されているので、ダミーパターンが導電性であっても、走査線とダミーパターンとの間における寄生容量は全く問題とならない。更に、当該ダミーパターンを導電膜から構成することにより、他の電極、他の素子の一部、配線等として利用できるもので便利である。

【0028】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記ダミーパターンは、前記画素電極に対して蓄積容量を構築する一対の容量電極のうち一方の電極としても機能し、前記ダミーパターンに誘電体膜を介して対向配置された他方の電極を更に備える。

【0029】この態様によれば、画素電極には、蓄積容量が構築されているので、画素電極における電位保持特性は格段に高められる。しかも、このような蓄積容量の一方の電極とダミーパターンとは兼用であるので、積層構造及び製造プロセスの簡略化を図る上で大変有利である。

【0030】この蓄積容量を有する態様では、前記ダミーパターンは、前記半導体膜パターンのドレイン領域から延設されており、前記一方の電極は画素電位側容量電極であるように構成してもよい。

【0031】このように構成すれば、半導体膜パターンから延設されたダミーパターンを画素電位側容量電極としても機能させる構造が、比較的簡単に得られる。

【0032】この蓄積容量を有する態様では、前記他方の電極は、金属又は合金を含む遮光膜からなるように構成してもよい。

【0033】このように構成すれば、金属又は合金を含む遮光膜からなる他方の電極と、ダミーパターンとの両者により、遮光性能を一層高めることが可能となる。金属又は合金を含む遮光膜としては、例えば、Ti（チタン）、Cr（クロム）、W（タングステン）、Ta（タンタル）、Mo（モリブデン）、Pb（鉛）等の高融点金属のうち少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等が挙げられる。

【0034】この蓄積容量を有する態様では、前記配線は、前記チャネル領域に対向配置されるゲート電極に接続された走査線を含み、前記他方の電極は、前記基板上において前記一方の電極の上層側に位置し且つ前記走査

線よりも下層側に位置するように構成してもよい。

【0035】このように構成すれば、ダミーパターンからなる一方の電極と走査線との間の積層位置に、他方の電極が存在するので、ダミーパターンと走査線との間における寄生容量を他方の電極の存在に応じて低減できる。

【0036】この場合更に、前記他方の電極は、固定電位側容量電極であるように構成してもよい。

【0037】このように構成すれば、ダミーパターンからなる一方の電極と走査線との間の積層位置に、固定電位側容量電極が存在するので、ダミーパターンを走査線から電磁シールドする構成が得られ、ダミーパターンと走査線との間における寄生容量を顕著に低減できる。

【0038】この蓄積容量を有する態様では、前記誘電体膜は、前記薄膜トランジスタのゲート電極と前記チャネル領域との間に介在するゲート絶縁膜と同一膜からなるように構成してもよい。

【0039】このように構成すれば、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜と蓄積容量の誘電体膜とを同一膜から同時形成可能となり、積層構造及び製造プロセスを簡略化する上で有利である。

【0040】本発明の電気光学装置の製造方法は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置（その各種態様を含む）を製造する電気光学装置の製造方法であって、前記基板に溝を掘る工程と、前記溝内に前記半導体膜パターンと前記ダミーパターンとを同一レジストを用いて同時にフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理により形成する工程とを備える。

【0041】本発明の電気光学装置の製造方法によれば、まず基板に溝を掘る。その後、溝内に半導体膜パターンとダミーパターンとを同一レジストを用いて同時にフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理により形成するので、半導体膜パターンとダミーパターンとを別個に形成するのと比較して、製造プロセスを簡略化する上で有利である。しかも特に、溝の段差或いは斜面で反射される露光用の光を、ダミーパターン形成用のマスク部分により除去でき、ハレーション効果を低減できる。従って、半導体膜パターン形成用のレジストのパターン精度は高まり、その後のエッチング処理で得られる半導体膜パターンにおけるパターン精度も高まる。

【0042】本発明の他の電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極に接続された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続された配線とを備えており、前記基板上に掘られた溝内に前記薄膜トランジスタのチャネル領域を含む半導体膜パターンが配置されており、前記溝内において前記半導体膜パターンの脇に光吸収性の膜が形成されている。

【0043】本発明の他の電気光学装置によれば、溝内において半導体膜パターンの脇に光吸収性の膜が形成されている。このため、製造後における動作時に、溝の段

差或いは斜面に起因する内面反射光や多重反射光がチャネル領域に到達しようとするのを、当該光吸収性の膜で少なくとも部分的に吸収或いは反射により効果的に阻止できる。この結果、基板に溝を掘って平坦化を図る構造を採用しつつ、製造後における耐光性を高めることが可能となり、最終的には本発明により、明るく高コントラストで高精細の画像を表示可能となる。

【0044】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0046】（電気光学装置の画素部における構成）先ず本発明の実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図1から図3を参照して説明する。図1は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図2は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図3は、図2のA-A'断面図である。尚、図3においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0047】図1において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には夫々、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電気的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、TFT30のゲートに走査線3aが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルス的に走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。画素電極9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、後述する対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単

位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。

【0048】図2において、電気光学装置のTFTアレイ基板には、マトリクス状に複数の透明な画素電極9a（点線9a'により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a及び走査線3aが設けられている。

【0049】また、半導体層1aのうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域1a'に対向するように走査線3aが配置されており、走査線3aはゲート電極として機能する（特に、本実施形態では、走査線3aは、当該ゲート電極となる部分において幅広に形成されている）。このように、走査線3aとデータ線6aとの交差する個所には夫々、チャネル領域1a'に走査線3aがゲート電極として対向配置された画素スイッチング用のTFT30が設けられている。

【0050】図2及び図3に示すように、本実施形態では、容量線300は、導電性のポリシリコン膜等からなる第1膜72と高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第2膜73とが積層された多層構造を持つ。このうち第2膜73は、容量線300或いは蓄積容量70の固定電位側容量電極としての機能の他、TFT30の上側において入射光からTFT30を遮光する上側遮光膜としての機能を持つ。また第1膜72は、容量線300或いは蓄積容量70の固定電位側容量電極としての機能の他、上側遮光膜としての第2膜73とTFT30との間に配置された光吸収層としての機能を持つ。他方、容量線300に対して、誘電体膜75を介して対向配置される中継層71aは、蓄積容量70の画素電位側容量電極としての機能の他、上側遮光膜としての第2膜73とTFT30との間に配置される光吸収層としての機能を持ち、更に、画素電極9aとTFT30の高濃度ドレイン領域1eとを中継接続する中間導電層としての機能を持つ。

【0051】そして本実施形態では特に、図2及び図3に示すように、TFTアレイ基板10には、画素電極9aの間隙領域に概ね対応する格子状の平面領域に溝10cv（図2中右下がりの斜線領域で示されている）が掘られており、溝10cvの側壁から底部にかけて、半導体層1aの両脇に図2中太線で平面輪郭を示したダミーパターン201が形成されている。このダミーパターン201の構成及び作用効果については、後に図4から図8を参照して詳述する。

【0052】本実施形態では、蓄積容量70は、TFT30の高濃度ドレイン領域1e（及び画素電極9a）に接続された画素電位側容量電極としての中継層71a

と、固定電位側容量電極としての容量線 300 の一部とが、誘電体膜 75 を介して対向配置されることにより形成されている。

【0053】容量線 300 は平面的に見て、走査線 3a に沿ってストライプ状に伸びており、TFT 30 に重なる個所が図 2 中上下に突出している。そして、図 2 中縦方向に夫々伸びるデータ線 6a と図 2 中横方向に夫々伸びる容量線 300 とが相交差して形成されることにより、TFT アレイ基板 10 上における TFT 30 の上側に、平面的に見て格子状の上側遮光膜が構成されており、各画素の開口領域を規定している。

【0054】他方、TFT アレイ基板 10 上における TFT 30 の下側には、下側遮光膜 11a が格子状に設けられている。

【0055】これらの上側遮光膜の一例を構成する第 2 膜 73 及び下側遮光膜 11a は夫々、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pb 等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。また、このような第 2 膜 73 を含んでなる容量線 300 は、多層構造を有し、その第 1 膜 72 が導電性のポリシリコン膜であるため、係る第 2 膜 73 については、導電性材料から形成する必要はないが、第 1 膜 72 だけでなく第 2 膜 73 をも導電膜から形成すれば、容量線 300 をより低抵抗化できる。

【0056】また図 3 において、容量電極としての中継層 71a と容量線 300 との間に配置される誘電体膜 75 は、例えば膜厚 5 ～ 200 nm 程度の比較的薄い HT O 膜、L T O 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量 70 を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜 75 は薄い程良い。

【0057】光吸収層として機能するのみならず容量線 300 の一部を構成する第 1 膜 72 は、例えば膜厚 150 nm 程度のポリシリコン膜からなる。また、遮光層として機能するのみならず容量線 300 の他の一部を構成する第 2 膜 73 は、例えば膜厚 150 nm 程度のタングステンシリサイド膜からなる。このように誘電体膜 75 に接する側に配置される第 1 膜 72 をポリシリコン膜から構成し、誘電体膜 75 に接する中継層 71a をポリシリコン膜から構成することにより、誘電体膜 75 の劣化を阻止できる。更に、このような容量線 300 を誘電体膜 75 上に形成する際に、誘電体膜 75 の形成後にフォトリソ工程を入れることなく、連続で容量線 300 を形成すれば、誘電体膜 75 の品質を高められるので、当該誘電体膜 75 を薄く成膜することが可能となり、最終的に蓄積容量 70 を増大できる。

【0058】図 2 及び図 3 に示すように、データ線 6a は、コンタクトホール 81 を介して中継接続用の中継層 71b に接続されており、更に中継層 71b は、コンタ

クトホール 82 を介して、例えばポリシリコン膜からなる半導体層 1a のうち高濃度ソース領域 1d に電気的に接続されている。尚、中継層 71b は、前述した諸機能を持つ中継層 71a と同一膜から同時形成される。

【0059】また容量線 300 は、画素電極 9a が配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。係る定電位源としては、TFT 30 を駆動するための走査信号を走査線 3a に供給するための走査線駆動回路（後述する）や画像信号をデータ線 6a に供給するサンプリング回路を制御するデータ線駆動回路（後述する）に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板 20 の対向電極 21 に供給される定電位でも構わない。更に、下側遮光膜 11a についても、その電位変動が TFT 30 に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線 300 と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

【0060】画素電極 9a は、中継層 71a を中継することにより、コンタクトホール 83 及び 85 を介して半導体層 1a のうち高濃度ドレイン領域 1e に電気的に接続されている。即ち、本実施形態では、中継層 71a は、蓄積容量 70 の画素電位側容量電極としての機能及び光吸収層としての機能に加えて、画素電極 9a を TFT 30 へ中継接続する機能を果たす。このように中継層 71a 及び 71b を中継層として利用すれば、層間距離が例えば 2000 nm 程度に長くても、両者間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつ比較的小径の二つ以上の直列なコンタクトホールで両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、コンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。

【0061】図 2 及び図 3 において、電気光学装置は、透明な TFT アレイ基板 10 と、これに対向配置される透明な対向基板 20 とを備えている。TFT アレイ基板 10 は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板 20 は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0062】TFT アレイ基板 10 に掘られた格子状の溝 10cv 内に、走査線 3a、データ線 6a、TFT 30 等の配線や素子等は、埋め込まれている。これにより、TFT アレイ基板 10 上の積層体表面（即ち、画素電極 9a の下地となる第 3 層間絶縁膜 43 の表面）において、配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差が緩和されており、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。

【0063】図 3 に示すように、TFT アレイ基板 10 には、画素電極 9a が設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 16 が設けられている。画素電極 9a は例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 膜などの透明導電性膜からなる。また

配向膜 16 は例えば、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0064】他方、対向基板 20 には、その全面に渡って対向電極 21 が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 22 が設けられている。対向電極 21 は例えば、ITO 膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜 22 は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0065】対向基板 20 には、格子状又はストライプ状の遮光膜を設けるようにしてもよい。このような構成を採ることで、前述の如く上側遮光膜を構成する容量線 300 及びデータ線 6a と共に当該対向基板 20 上の遮光膜により、対向基板 20 側からの入射光がチャネル領域 1a' や低濃度ソース領域 1b 及び低濃度ドレイン領域 1c に侵入するのを、より確実に阻止できる。更に、このような対向基板 20 上の遮光膜は、少なくとも入射光が照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。尚、このように対向基板 20 上の遮光膜は好ましくは、平面的に見て容量線 300 とデータ線 6a とからなる遮光層の内側に位置するように形成する。これにより、対向基板 20 上の遮光膜により、各画素の開口率を低めることなく、このような遮光及び温度上昇防止の効果が得られる。

【0066】このように構成された、画素電極 9a と対向電極 21 とが対面するように配置された TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層 50 が形成される。液晶層 50 は、画素電極 9a からの電界が印加されていない状態で配向膜 16 及び 22 により所定の配向状態をとる。液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール材は、TFT アレイ基板 10 及び対向基板 20 をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのガラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【0067】更に、画素スイッチング用 TFT 30 の下には、下地絶縁膜 12 が設けられている。下地絶縁膜 12 は、下側遮光膜 11a から TFT 30 を層間絶縁する機能の他、TFT アレイ基板 10 の全面に形成されることにより、TFT アレイ基板 10 の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用 TFT 30 の特性の劣化を防止する機能を有する。

【0068】図 3 において、画素スイッチング用 TFT 30 は、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有しており、走査線 3a、当該走査線 3a からの電界によりチャネルが形成される半導体層 1a のチャネル領域 1a'、走査線 3a と半導体層 1a とを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜 2、半導体層 1a の低濃度ソース領域

1b 及び低濃度ドレイン領域 1c、半導体層 1a の高濃度ソース領域 1d 並びに高濃度ドレイン領域 1e を備えている。

【0069】走査線 3a 上には、高濃度ソース領域 1d へ通じるコンタクトホール 82 及び高濃度ドレイン領域 1e へ通じるコンタクトホール 83 が各々開孔された第 1 層間絶縁膜 41 が形成されている。

【0070】第 1 層間絶縁膜 41 上には中継層 71a 及び 71b 並びに容量線 300 が形成されており、これらの上には、中継層 71a 及び 71b へ夫々通じるコンタクトホール 81 及びコンタクトホール 85 が各々開孔された第 2 層間絶縁膜 42 が形成されている。

【0071】尚、本実施形態では、第 1 層間絶縁膜 41 に対しては、1000℃の焼成を行うことにより、半導体層 1a や走査線 3a を構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第 2 層間絶縁膜 42 に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線 300 の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【0072】第 2 層間絶縁膜 42 上にはデータ線 6a が形成されており、これらの上には、中継層 71a へ通じるコンタクトホール 85 が形成された第 3 層間絶縁膜 43 が形成されている。画素電極 9a は、このように構成された第 3 層間絶縁膜 43 の上面に設けられている。

【0073】(ダミーパターンの構成及び作用効果) 次に、図 4 から図 8 を参照して、上述した電気光学装置の実施形態において、TFT アレイ基板 10 の溝 10cv 内に設けられるダミーパターン 201 の構成及び作用効果について詳述する。ここに図 4 は、図 2 のうちダミーパターン 201 を、半導体層 1a 及び走査線 3a (図中点線で示す) と共に抜粋して示す平面図であり、図 5 は、図 4 の C-C' 断面図であり、図 6 は、比較例における C-C' 断面図である。図 7 は、ダミーパターン 201 をパターンニング工程を C-C' 断面に対応する断面上で示す工程図であり、図 8 は、比較例におけるパターンニング工程を C-C' 断面に対応する断面上で示す工程図である。

【0074】図 4 及び図 5 に示すように、TFT アレイ基板 10 に掘られた溝 10cv 内には、下地絶縁膜 12 を介して TFT 30 のチャネル領域 1a' を含む半導体層 1a が配置されており、走査線 3a 領域を除く半導体層 1a の両脇に光吸収性のダミーパターン 201 が形成されている。ダミーパターン 201 は下地絶縁膜 12 の溝 10cv の縁から底面にかけて形成されている。従って図 5 に示すように、当該電気光学装置の動作時に、溝の段差或いは斜面に光 L1 (即ち、入射光又は戻り光若しくはそれに起因する内面反射光や多重反射光の一部) が到達しても、ダミーパターン 201 による吸収或いは反射により、光 L1 は少なくとも部分的に除去される。このため、溝の段差或いは斜面を光路として半導体層 1

aに到達する光L2は、ダミーパターン201の存在により、光L1と比べて減衰される。

【0075】ここで、図6に示した比較例は、図5に示した本実施形態の構成からダミーパターン201を取り除いたものである。図6に示すように、比較例の場合には、電気光学装置の動作時に、溝の段差或いは斜面に光L1が到達しても、ダミーパターン201による吸収或いは反射がない。このため、溝の段差或いは斜面を光路として、半導体層1aに到達する光L2は、光L1と比べて殆ど減衰されない。即ち、この比較例では、溝10cvの存在に起因して、動作時に、半導体層1aを含んでなるTF Tで光リーク電流が発生してしまう。

【0076】図5及び図6から分かるように、本実施形態によれば、TF Tアレイ基板10に溝10cvを掘って平坦化を図る構造を採用しつつ、耐光性を高めることが可能となる。従って、平坦化により液晶を良好に動作させることができ、しかも強力な入射光や戻り光が入射するような過酷な条件下にあっても光リーク電流の低減されたTF T30により画素電極9aを良好にスイッチング制御できる。

【0077】ここで本実施形態では、図2及び図3に示した如く各種遮光膜によりTF T30に対する遮光を上下から行なっている。即ち、電気光学装置における上側（即ち、入射光の入射側）から入射する入射光に対しては、容量線300及びデータ線6aが、上側遮光膜として機能する。他方、当該電気光学装置における下側（即ち、入射光の出射側）から入射する戻り光に対しては、下側遮光膜11aが文字通り下側遮光膜として機能する。従って、図5に示した光L1は、実際上存在しないようにも考えられる。しかしながら、入射光は、基板10に対して斜め方向から入射する斜め光を含んでいる。例えば入射角が垂直から10度～15度位までずれる成分を10%程度含んでいる。同様に戻り光も、斜め光を含んでいる。このため、斜め光が、基板10の上面や下側遮光膜11aの上面等で反射されて、或いは上側遮光膜の下面等で反射されて、更にこれらが当該電気光学装置内の他の界面で反射されて、内面反射光・多重反射光が生成される。従って、図5に示した光L1は、TF T30の上下に各種遮光膜を備えていても、存在し得るので、本実施形態の如く、半導体層1aの脇で遮光を行なうダミーパターン201の効果は大きいといえる。

【0078】加えて本実施形態では、図4に示したように、ダミーパターン201は、走査線3aに対向する平面領域を避けて配置されている。このため、ダミーパターン201が導電性であっても低導電性であっても、走査線3aとダミーパターン201の間における寄生容量は殆ど又は実践上全く問題とならない。

【0079】更に本実施形態では、図4及び図5に示すように半導体層1aの両脇にダミーパターン201が形成されているので、図7に示すように、半導体層1a及

びダミーパターン201を半導体層1に対するフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理によりパターンニングする際に、溝の段差或いは斜面で反射される露光用の光を、ダミーパターン形成用のマスク部分により除去できる。

【0080】即ち、図7に示すように本実施形態の半導体層1a及びダミーパターン201を形成する際には、先ず図7の上段に示すように、下地絶縁膜12上の全面に半導体層1を形成し、更にその上にフォトレジスト600を形成する。そして、半導体層1a及びダミーパターン201に対応する遮光パターン602を持つマスク（レチクル）601を介して、フォトレジスト600を、露光用の光Leにより露光する。次に図7の下段に示すように、フォトレジスト600の非硬化部分を除去して、半導体層1a及びダミーパターン201に対応するパターンを有するフォトレジスト600aを形成する。その後、このフォトレジスト600aを焼成した後、これを介して半導体層1をエッチングすることにより、図4及び図5に示したような半導体層1a及びダミーパターン201を形成する。

【0081】従って、図7の上段に示す露光段階で、露光用の光Leは、溝の段差或いは斜面の上方において、ダミーパターン形成用の遮光パターン602部分により除去される。このため、溝の段差或いは斜面で露光用の光Leが反射されることは殆どない。従って、図7の下段に示すように、パターンニング後のフォトレジスト600aは、溝の段差或いは斜面で露光用の光が反射することによるハレーション効果が現れておらず、パターンニング精度は極めて高いと言える。この結果、フォトレジスト600aをエッチングして得られる半導体層1aのパターン精度も非常に高くなる。

【0082】ここで、図8に示した比較例は、図7に示した本実施形態の構成からダミーパターン201を取り除いたものである。図8の上段に示す露光段階で、露光用の光Leのうち、溝の段差或いは斜面に向けられた露光用の光Le1は、（ダミーパターン形成用の遮光パターン部分が無く）半導体層1a形成用の遮光パターン602'を持つマスク601'を透過して、係る溝の段差或いは斜面で反射され、反射光Le2としてフォトレジスト600のうち半導体層1a形成用の部分にも、その側方から至る。即ち、比較例の場合には、溝の段差或いは斜面で露光用の光Le1が反射することによるハレーション効果が顕著に現れる。従って、図8の下段に示すように、パターンニング後のフォトレジスト600a'は、パターンニング精度が低い。この結果、このフォトレジスト600a'をエッチングして得られる半導体層のパターン精度も低くなってしまふ。

【0083】図7及び図8から分かるように、本実施形態によれば、チャネル領域1a'を含む半導体層1aの微細化を図ると共に半導体層1aの形状のバラツキを低

減することにより、画素ピッチの微細化を図ることが可能となる。

【0084】以上図4から図8を参照して説明したように、本実施形態によれば、ダミーパターン201を形成することにより、TFTアレイ基板10に溝10cvを掘って平坦化を図る構造を採用しつつ、製造工程中のハレーションにより半導体膜パターン1aのパターン精度が低下する事態を効果的に阻止し（図7及び図8参照）、しかも製造後における当該電気光学装置の耐光性を高めることが可能となる（図5及び図6参照）。

【0085】本実施形態では特に、ダミーパターン201は、例えばポリシリコン膜、アモルファスシリコン膜等の半導体層1aと同一膜からなるので、ダミーパターン201を形成するのに追加的な工程は不要である。加えて、チャネル領域1a'における光吸収特性は、ダミーパターン201のそれと同一となるので、製造後における動作時に、チャネル領域1a'で吸収されやすい周波数成分の光を、ダミーパターン201で吸収できるため、チャネル領域1a'で生じる光リーク電流を低減する観点からは大変有利である。

【0086】以上説明した本実施形態では、ダミーパターン201は、半導体層1aの両脇に配置されているが、半導体層1aの片脇にのみ配置されるように構成しても、ある程度の類似効果が得られる。例えば、半導体層1aの周囲における配線や素子等の配置に鑑み、半導体層1aの両脇にダミーパターン201を配置することが困難である場合などには、レイアウトに無理を加えることなく、片脇にのみダミーパターン201を設ければよい。また、本実施形態では、ダミーパターン201は、溝の上部上、溝の側壁上及び底部上に跨るように配置されている。しかしながら、ダミーパターン201は、溝の側壁上及び底部上にのみ跨るように配置されてもよいし、溝の側壁上にのみ或いは底部上にのみ配置されてもよい。いずれの場合にも、ダミーパターン201が溝内における半導体層1aの脇に配置される限り類似効果が得られる。

【0087】以上説明した実施形態では、図3に示したように多数の導電層を積層することにより、画素電極9aの下地面（即ち、第3層間絶縁膜43の表面）におけるデータ線6aや走査線3aに沿った領域に段差が生じるのを、TFTアレイ基板10に溝10cvを掘ることによって緩和しているが、これに加えて、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41、第2層間絶縁膜42、第3層間絶縁膜43に溝を掘って、データ線6a等の配線やTFT30等を埋め込むことにより平坦化処理を行ってもよいし、第3層間絶縁膜43や第2層間絶縁膜42の上面の段差をCMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機SOG（Spin On Glass）を用いて平らに形成することにより、当該平坦化処理を行ってもよい。

【0088】更に以上説明した実施形態では、画素スイッチング用TFT30は、好ましくは図3に示したようにLDD構造を持つが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持つてよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でTFTを構成すれば、チャネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【0089】（ダミーパターンの各種形態）次に、図9から図13を参照して、図5に示したダミーパターン201に代えて、ダミーパターンとして採用可能な各種形態について説明する。ここに、図9から図13は夫々、ダミーパターンを、図4と同様に半導体層1a及び走査線3a（図中点線で示す）と共に抜粋して示す平面図である。

【0090】図9に示す形態では、ダミーパターン202は、半導体層1aの幅が狭くなっているのに対応して幅が広く形成されている。その他の構成については図1から図4に示した実施形態の場合と同様である。このように構成すれば、ダミーパターン202の形成領域が広い分だけ、その遮光機能を高められる。

【0091】図10に示す形態では、ダミーパターン203は、走査線3aを交差して伸びている。その他の構成については図1から図4に示した実施形態の場合と同様である。このように構成すれば、ダミーパターン202の形成領域が広い分だけ、その遮光機能を高められる。

【0092】但し、図10に示した形態では好ましくは、ダミーパターン203は、少なくとも走査線3aに対向する部分において低導電性とする。このように構成すれば、ダミーパターン203と走査線3aとの間における寄生容量は殆ど又は全く問題とならない。

【0093】図11に示す形態では、ダミーパターン204は、半導体層1aの幅が狭くなっているのに対応して幅が広く形成されている。その他の構成については図10に示した形態の場合と同様である。このように構成すれば、ダミーパターン204の形成領域が広い分だけ、その遮光機能を高められる。

【0094】図12に示す形態では、ダミーパターン205は、半導体層1aのドレイン領域から延設されたダミーパターン205aと、半導体層1aから分断されたダミーパターン205bとを備えている。そして、ダミ

一パターン205aは好ましくは、画素電極（液晶容量）に対して蓄積容量を構築する一対の容量電極のうち画素電位側容量電極としても機能する。このように構成すれば、ダミーパターン205aを利用して蓄積容量を単独で（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に代えて）又は追加的に（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に加えて）構築できる。しかも、このような固定電位側容量電極とダミーパターン205aとは兼用であるので、積層構造及び製造プロセスの簡略化を図れる。その他の構成については図1から図4に示した実施形態の場合と同様である。

【0095】尚、図12に示したダミーパターン205については、後述の（製造プロセスの第1実施形態）及び（製造プロセスの第2実施形態）のところで詳細な説明を加える。

【0096】図13に示す形態では、ダミーパターン206は、半導体層1aのドレイン領域から延設されている。そして、ダミーパターン206は好ましくは、画素電極（液晶容量）に対して蓄積容量を構築する一対の容量電極のうち固定電位側容量電極としても機能する。このように構成すれば、ダミーパターン206を利用して蓄積容量を単独で（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に代えて）又は追加的に（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に加えて）構築できる。しかも、このような蓄積容量の容量電極とダミーパターン206とは兼用であるので、積層構造及び製造プロセスの簡略化を図れる。加えて、ダミーパターン206は、走査線3aを交差して伸びており、その遮光機能を高められると同時に、蓄積容量を作り込む平面領域を大きくできる。その他の構成については図1から図4に示した実施形態の場合と同様である。

【0097】尚、図13に示したダミーパターン206については、後述の（製造プロセスの第3実施形態）のところで詳細な説明を加える。

【0098】（製造プロセスの第1実施形態）次に、本発明による電気光学装置の製造プロセスの第1実施形態について図14から図16を参照して説明する。ここに図14は、製造プロセスの第1実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を平面図で順を追って示す工程図であり、図15は、製造プロセスの第1実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を図14のD-D'断面図で順を追って示す工程図であり、図16は、製造プロセスの第1実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を図14のE-E'断面図で順を追って示す工程図である。

【0099】本製造プロセスの第1実施形態で形成するダミーパターンは、図12に示したものと同一である。即ちここでは、ダミーパターン205は、半導体層1aのドレイン領域から延設された画素電位側容量電極とし

ても機能するダミーパターン205aと、半導体層1aから分断されたダミーパターン205bとを含んでなる。

【0100】先ず図14から図16の工程（1）に示すように、石英基板、ハードガラス、シリコン基板等のTFTアレイ基板10を用意し、フォトリソグラフィ並びにドライ及びウエットエッチングにより、例えば深度870nm程度であり且つ平面形状が格子状である溝10cvを掘る。ここで、好ましくはN₂（窒素）等の不活性ガス雰囲気且つ約900～1300℃の高温でアニール処理し、後に実施される高温プロセスにおけるTFTアレイ基板10に生じる歪みが少なくなるように前処理しておく。

【0101】続いて、このように処理されたTFTアレイ基板10の全面に、Ti、Cr、W、Ta、Mo及びPd等の金属や金属シリサイド等の金属合金膜を、スパッタリングにより、100～500nm程度の膜厚、好ましくは約200nmの膜厚の遮光膜を形成する。そしてフォトリソグラフィ及びエッチングにより、平面形状が格子状の下側遮光膜11aを形成する。

【0102】次に図14から図16の工程（2）では、下側遮光膜11a上に、例えば、常圧又は減圧CVD法等によりTEOS（テトラ・エチル・オルソ・シリケート）ガス、TEB（テトラ・エチル・ボートレート）ガス、TMOP（テトラ・メチル・オキシ・フォスレート）ガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSGなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる下地絶縁膜12を形成する。この下地絶縁膜12の膜厚は、例えば約500～2000nm程度とする。

【0103】続いて、下地絶縁膜12上に、約450～550℃、好ましくは約500℃の比較的低温環境中で、流量約400～600cc/minのモノシランガス、ジシランガス等を用いた減圧CVD（例えば、圧力約20～40PaのCVD）により、アモルファスシリコン膜を形成する。その後、窒素雰囲気中で、約600～700℃にて約1～10時間、好ましくは、4～6時間のアニール処理を施することにより、ポリシリコン膜1を約50～200nmの粒径、好ましくは約100nmの粒径となるまで固相成長させる。固相成長させる方法としては、RTA（Rapid Thermal Anneal）を使ったアニール処理でも良いし、エキシマレーザー等を用いたレーザーアニールでも良い。この際、画素スイッチング用のTFT30を、nチャネル型とするかpチャネル型にするかに応じて、V族元素やIII族元素のドーパントを僅かにイオン注入等によりドーブしても良い。そして、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、所定パターンを有する半導体層1a及び所定パターンを有するダミーパターン205（即ち、ダミーパターン205a及び205b）を形成する。

【0104】本実施形態では特に、前述の如く半導体層 1a とダミーパターン 205 とのパターニングを行う際に、ハレーション効果が低減されているため（図 7 参照）、これら半導体層 1a とダミーパターン 205 とのパターン精度を高められる。

【0105】続いて、TFT30 を構成する半導体層 1a を約 900 ～ 1300℃ の温度、好ましくは約 1000℃ の温度により熱酸化して下層ゲート絶縁膜を形成し、続けて減圧 CVD 法等により、若しくは両者を続けて行うことにより、上層ゲート絶縁膜を形成する、これにより、多層の高温酸化シリコン膜（HTO 膜）や窒化シリコン膜からなる（ゲート絶縁膜を含む）絶縁膜 2 を形成する。この結果、半導体層 1a 及びダミーパターン 205 は夫々、約 30 ～ 150 nm の厚さ、好ましくは約 35 ～ 50 nm の厚さとなり、絶縁膜 2 の厚さは、約 20 ～ 150 nm の厚さ、好ましくは約 30 ～ 100 nm の厚さとなる。

【0106】続いて、フォトリソグレイで半導体層 1a を覆った状態で、ダミーパターン 601 に、ボロン等のドーパント DP を予め設定された所定量だけイオン注入等によりドーピングして、ダミーパターン 605 に対して、任意の導電性を与える。但し、本実施形態では、ダミーパターン 605 は、容量電極等として用いないため、導電性を与えないでも構わない。逆に、図 10 及び図 11 に示したようにダミーパターンを走査線 3a に重なる平面領域にも形成する場合には、少なくとも走査線 3a に重なる部分については、マスクを設けてドーパント DP をイオン注入しないことにより、低導電性にするのが好ましい（即ち、走査線 3a とダミーパターンとの間の寄生容量を低減できる）。

【0107】更に、このようなドーパント DP のイオン注入と同時に或いは別々に、画素スイッチング用の TFT30 のスレッシュホールド電圧 V_{th} を制御するために、半導体層 1a のうち N チャネル領域或いは P チャネル領域に、ボロン等のドーパントを予め設定された所定量だけイオン注入等によりドーピングする。

【0108】次に図 14 から図 16 の工程（3）では、減圧 CVD 法等によりポリシリコン膜を堆積し、更にリン（P）を熱拡散し、このポリシリコン膜を導電化する。又は、P イオンをこのポリシリコン膜の成膜と同時に導入したドーパントシリコン膜を用いてもよい。このポリシリコン膜の膜厚は、約 100 ～ 500 nm の厚さ、好ましくは約 350 nm 程度である。そして、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、TFT30 のゲート電極を含む所定パターンの走査線 3a を形成する。

【0109】例えば、TFT30 を LDD 構造を持つ n チャネル型の TFT とする場合、半導体層 1a に、先ず低濃度ソース領域 1b 及び低濃度ドレイン領域 1c を形成するために、走査線 3a（ゲート電極）をマスクとして、P などの V 族元素のドーパントを低濃度で（例え

ば、P イオンを $1 \sim 3 \times 10^{13} / \text{cm}^2$ のドーパント量にて）ドーピングする。これにより走査線 3a 下の半導体層 1a はチャネル領域 1a' となる。更に、画素スイッチング用 TFT30 を構成する高濃度ソース領域 1d 及び高濃度ドレイン領域 1e を形成するために、走査線 3a よりも幅の広い平面パターンを有するレジスト層を走査線 3a 上に形成する。その後、P などの V 族元素のドーパントを高濃度で（例えば、P イオンを $1 \sim 3 \times 10^{15} / \text{cm}^2$ のドーパント量にて）ドーピングする。尚、例えば、低濃度のドーピングを行わずに、オフセット構造の TFT としてもよく、走査線 3a をマスクとして、P イオン、B イオン等を用いたイオン注入技術によりセルフアライン型の TFT としてもよい。この不純物のドーピングにより走査線 3a は更に低抵抗化される。

【0110】次に図 14 から図 16 の工程（4）では、走査線 3a 上に、例えば、常圧又は減圧 CVD 法等により TEOS ガス、TEB ガス、TMOP ガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSG などのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第 1 層間絶縁膜 41 を形成する。この第 1 層間絶縁膜 12 の膜厚は、例えば約 500 ～ 2000 nm 程度とする。ここで好ましくは、800℃ の程度の高温でアニール処理し、層間絶縁膜 41 の膜質を向上させておく。

【0111】続いて、層間絶縁膜 41 に対する反応性イオンエッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより、不図示のコンタクトホール 82 及び 83（図 2 及び図 3 参照）を同時開孔する。

【0112】続いて、減圧 CVD 法等によりポリシリコン膜を堆積し、更にリン（P）を熱拡散し、このポリシリコン膜を導電化する。又は、P イオンをこのポリシリコン膜の成膜と同時に導入したドーパントシリコン膜を用いてもよい。このポリシリコン膜の膜厚は、約 100 ～ 500 nm の厚さ、好ましくは約 150 nm 程度である。そして、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、不図示の画素電極中継層 71a 及びデータ線中継層 71b（図 2 及び図 3 参照）を形成する。

【0113】続いて、画素電位側容量電極を兼ねる画素電極中継層 71a 及び第 1 層間絶縁膜 41 上に、減圧 CVD 法、プラズマ CVD 法等により高温酸化シリコン膜（HTO 膜）や窒化シリコン膜からなる誘電体膜 75 を膜厚 50 nm 程度の比較的薄い厚さに堆積する。但し、誘電体膜 75 は、絶縁膜 2 の場合と同様に、単層膜或いは多層膜のいずれから構成してもよく、一般に TFT のゲート絶縁膜を形成するのに用いられる各種の公知技術により形成可能である。そして、誘電体膜 75 を薄くする程、蓄積容量 70 は大きくなるので、結局、膜破れなどの欠陥が生じないことを条件に、膜厚 50 nm 以下の極薄い絶縁膜となるように誘電体膜 75 を形成すると有利である。

【0114】続いて、誘電体膜 75 上に減圧 CVD 法等

によりポリシリコン膜を堆積し、更にリン(P)を熱拡散し、このポリシリコン膜を導電化して不図示の第1膜72(図2及び図3参照)を形成する。又は、Pイオンをこのポリシリコン膜の成膜と同時に導入したドーパントシリコン膜を用いてもよい。このポリシリコン膜の膜厚は、約100~500nmの厚さ、好ましくは約150nm程度である。この上に更に、Ti、Cr、W、Ta、Mo及びPd等の金属や金属シリサイド等の金属合金膜を、スパッタリングにより、100~500nm程度の膜厚の第2膜73を形成する。そしてフォトリソグラフィ及びエッチングにより、所定パターンを持つ第1膜72及び第2膜73からなる容量線300が完成する。

【0115】続いて、例えば、常圧又は減圧CVD法やTEOSガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSGなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第2層間絶縁膜42を形成する。第1層間絶縁膜42の膜厚は、例えば500~1500nm程度である。

【0116】続いて、第2層間絶縁膜42に対する反応性イオンエッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより、不図示のコンタクトホール81(図2及び図3参照)を開孔する。

【0117】続いて、第2層間絶縁膜42上の全面に、スパッタリング等により、遮光性のAl等の低抵抗金属や金属シリサイド等を金属膜として、約100~500nmの厚さ、好ましくは約300nmに堆積する。そして、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、所定パターンを有するデータ線6aを形成する。

【0118】次に図14から図16の工程(5)では、データ線6a上を覆うように、例えば、常圧又は減圧CVD法やTEOSガス等を用いて、NSG、PSG、BSG、BPSGなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第3層間絶縁膜43を形成する。第3層間絶縁膜43の膜厚は、例えば500~1500nm程度である。

【0119】続いて、第3層間絶縁膜43に対する反応性イオンエッチング、反応性イオンビームエッチング等のドライエッチングにより、不図示のコンタクトホール85(図2及び図3参照)を開孔する。

【0120】続いて、第3層間絶縁膜43上に、スパッタ処理等により、ITO膜等の透明導電性膜を、約50~200nmの厚さに堆積する。そして、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、画素電極9aを形成する。尚、当該液晶装置を反射型の液晶装置に用いる場合には、Al等の反射率の高い不透明な材料から画素電極9aを形成してもよい。

【0121】続いて、画素電極9aの上にポリイミド系の配向膜の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等

により、配向膜16(図3参照)が形成される。

【0122】他方、図3に示した対向基板20については、ガラス基板等が先ず用意され、額縁としての遮光膜が、例えば金属クロムをスパッタした後、フォトリソグラフィ及びエッチングを経て形成される。尚、これらの遮光膜は、導電性である必要はなく、Cr、Ni、Alなどの金属材料の他、カーボンやTiをフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどの材料から形成してもよい。

【0123】その後、対向基板20の全面にスパッタ処理等により、ITO等の透明導電性膜を、約50~200nmの厚さに堆積することにより、対向電極21を形成する。更に、対向電極21の全面にポリイミド系の配向膜の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等により、配向膜22(図3参照)が形成される。

【0124】最後に、上述のように各層が形成されたTFTアレイ基板10と対向基板20とは、配向膜16及び22が対面するようにシール材(図22及び図23参照)により貼り合わされ、真空吸引等により、両基板間の空間に、例えば複数種類のネマティック液晶を混合してなる液晶が吸引されて、所定層厚の液晶層50が形成される。

【0125】以上説明したように本発明による製造プロセスの第1実施形態によれば、上述した本発明による電気光学装置を製造できる。そして、TFTアレイ基板10に溝10cvを掘った後、溝10cv内に半導体層1aとダミーパターン205とを同一膜から同時にフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理により形成するので(図14から図16の工程(2)参照)、半導体膜パターンとダミーパターンとを別個に形成するのと比較して、製造プロセスを簡略化できる。しかも特に、図7及び図8を参照して説明したように、これら半導体層1aとダミーパターン205とを同時にパターンニングする際に、溝10cvの段差或いは斜面で反射される露光用の光を、ダミーパターン205形成用のマスク部分により除去でき、ハレーション効果を低減できる。従って、半導体層1aにおけるパターン精度を高められる。

【0126】(製造プロセスの第2実施形態)次に、本発明による電気光学装置の製造プロセスの第2実施形態について図17及び図18(並びに図16)を参照して説明する。ここに図17は、製造プロセスの第2実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を平面図で順を追って示す工程図であり、図18は、製造プロセスの第2実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を図17のD-D'断面図で順を追って示す工程図である。そして、図16は、前述した製造プロセスの第1実施形態のみならず本第2実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層1a付近の様子を図17のE-E'断面図で順を追って

示す工程図でもある（即ち、E-E' 断面における工程図は、図 14 から図 16 を参照して説明した製造プロセスの第 1 実施形態の場合と同様である）。また、図 17 及び図 18 において、図 14 から図 16 に示した第 1 実施形態の場合と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0127】本製造プロセスの第 2 実施形態で形成するダミーパターンは、図 12 に示したものと同一である。即ちここでは、ダミーパターン 205 は、半導体層 1a のドレイン領域から延設された画素電位側容量電極としても機能するダミーパターン 205a と、半導体層 1a から分断されたダミーパターン 205b とを含んでなる。

【0128】先ず図 17 及び図 18（並びに図 16）の工程（1）から工程（2）では、図 14 から図 16 に示した製造プロセスの第 1 実施形態の工程（1）から工程（2）と同様の工程が行なわれる。但し、本実施形態では、ダミーパターン 205a を画素電位側容量電極として機能させる。このため工程（2）で、ダミーパターン 205a に対し、画素電位側容量電極として相応しい導電性を有するよう十分なドーピングを行なうようにする。係るドーピングは、半導体層 1a に対するドーピングと同時に進めてもよいし、別々に行なってもよい。

【0129】次に図 17 及び図 18（並びに図 16）の工程（3'）では、走査線 3a を形成する際に、画素電位側容量電極としてのダミーパターン 205a に対向する平面領域に、走査線 3a と同一ポリシリコン膜から固定電位側容量電極 215 を形成する。従って、絶縁膜 2 を介して対向配置されたダミーパターン 205a 及び固定電位側容量電極 215 から、蓄積容量 70' を単独で（即ち、図 2 及び図 3 に示した蓄積容量 70 に代えて）又は追加的に（即ち、図 2 及び図 3 に示した蓄積容量 70 に加えて）構築できる。その他については、図 14 から図 16 に示した製造プロセスの第 1 実施形態の工程（3）と同様の工程が行なわれる。

【0130】次に、図 17 及び図 18（並びに図 16）の工程（4）から工程（5）では、図 14 から図 16 に示した製造プロセスの第 1 実施形態の工程（4）から工程（5）と同様の工程が行なわれる。但し、本実施形態では、固定電位側容量電極 215 を定電位に落とすためのコンタクト形成を、他のコンタクト形成と同時に或いは別個に行なうようにする。

【0131】以上説明したように本発明による製造プロセスの第 2 実施形態によれば、特にダミーパターン 205 が画素電位側容量電極としても機能しており、蓄積容量 70' を単独で又は追加的に内蔵する（図 18 の工程（5）参照）電気光学装置を製造できる。そして第 1 実施形態の場合と同様に、TFT アレイ基板 10 に溝 10cv を掘った後、溝 10cv 内に半導体層 1a とダミーパターン 205 とを同一膜から同時にフォトリソグラフ

処理及びエッチング処理により形成するので、半導体膜パターンとダミーパターンとを別個に形成するのと比較して、製造プロセスを簡略化できる。しかもハレーション効果を低減することにより、半導体層 1a におけるパターン精度を高められる。

【0132】加えて、本製造プロセスの第 2 実施形態によれば、蓄積容量 70' の誘電体膜と TFT のゲート絶縁膜とを、同一膜たる絶縁膜 2 から同時に形成可能であるため、高品質の絶縁膜 2 を一枚形成すれば、蓄積容量 70' における容量値及び信頼性の増加と TFT 30 の性能及び信頼性の増加とを同時に図れるので有利である。

【0133】（製造プロセスの第 3 実施形態）次に、本発明による電気光学装置の製造プロセスの第 3 実施形態について図 19 から図 21 を参照して説明する。ここに図 19 は、製造プロセスの第 3 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層 1a 付近の様子を平面図で順を追って示す工程図であり、図 20 は、製造プロセスの第 3 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層 1a 付近の様子を図 19 の D-D' 断面図で順を追って示す工程図であり、図 21 は、製造プロセスの第 3 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層 1a 付近の様子を図 19 の E-E' 断面図で順を追って示す工程図である。また、図 19 から図 21 において、図 14 から図 16 に示した第 1 実施形態の場合と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0134】本製造プロセスの第 3 実施形態で形成するダミーパターンは、図 13 に示したものと同一である。即ちここでは、ダミーパターン 206 は、半導体層 1a のドレイン領域から延設されており、画素電位側容量電極としても機能する。

【0135】先ず図 19 から図 21 の工程（1）では、図 14 から図 16 に示した製造プロセスの第 1 実施形態の工程（1）と同様の工程が行なわれる。

【0136】次に図 19 から図 21 の工程（2a）では、半導体層 1a を形成する際に、図 13 に示した平面形状を有するダミーパターン 206 を、半導体層 1a と同一膜から同時に形成する。その他については、図 14 から図 16 に示した製造プロセスの第 1 実施形態の工程（2）と同様の工程が行なわれる。

【0137】次に図 19 から図 21 の工程（2b）では、絶縁膜 2 上に、Ti、Cr、W、Ta、Mo 及び Pd 等の金属や金属シリサイド等の金属合金膜を、スパッタリングにより、100～500nm 程度の膜厚に積んだ後、フォトリソグラフィ及びエッチングにより、画素電位側容量電極としてのダミーパターン 206 に対向する領域に固定電位側容量電極 216 を形成する。従って、絶縁膜 2 を介して対向配置されたダミーパターン 206 及び固定電位側容量電極 216 から、蓄積容量 7

0”を単独で（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に代えて）又は追加的に（即ち、図2及び図3に示した蓄積容量70に加えて）構築できる。このような固定電位側容量電極216の形成に相前後して、絶縁膜2のうち半導体層1aのチャネル領域に対向する部分がエッチング除去され、その上に、絶縁膜220が形成される。この絶縁膜は、例えば減圧CVD法等により形成すればよく、約20～150nmの厚さ、好ましくは約30～100nmの厚さとする。尚、このように絶縁膜2のうち半導体層1aのチャネル領域に対向する部分をエッチング除去すれば、TF-T30のゲート絶縁膜を薄くできるが、膜厚に問題が無ければ、ゲート絶縁膜を絶縁膜2及び絶縁膜220の2層から形成してもよいし、或いは、ゲート絶縁膜を絶縁膜220ではなく絶縁膜2から形成してもよい。

【0138】次に、図19から図21の工程（3）から工程（5）では、図14から図16に示した製造プロセスの第1実施形態の工程（3）から工程（5）と同様の工程が行なわれる。但し、本実施形態では、固定電位側容量電極216を定電位に落とすためのコンタクト形成を、他のコンタクト形成と同時に或いは別個に行なうようにする。

【0139】以上説明したように本発明による製造プロセスの第3実施形態によれば、特にダミーパターン206が画素電位側容量電極としても機能しており、蓄積容量70”を単独で又は追加的に内蔵する（図20及び図21の工程（5）参照）電気光学装置を製造できる。そして第1実施形態の場合と同様に、TF-Tアレイ基板10に溝10cvを掘った後、溝10cv内に半導体層1aとダミーパターン206とを同一膜から同時にフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理により形成するので、半導体膜パターンとダミーパターンとを別個に形成するのと比較して、製造プロセスを簡略化できる。しかもハレーション効果を低減することにより、半導体層1aにおけるパターン精度を高められる。

【0140】本製造プロセスの第3実施形態によれば特に、固定電位側容量電極216は、TF-Tアレイ基板10上において画素電位側容量電極たるダミーパターン206よりも電極の上層側に位置し且つ走査線3aよりも下層側に位置する（図21の工程（3）から工程（5）参照）。従って、ダミーパターン206と走査線3aとの間には、固定電位の固定電位側容量電極216が存在するので、両者間における寄生容量を低減できる。即ち、図13に示した如き、走査線3aが形成された平面領域に重ねて、導電性のダミーパターン206を形成しても両者間の寄生容量が問題とならないため、当該寄生容量による弊害を招くことなく蓄積容量70”を作り込む平面領域を増大可能となる。

【0141】更に本製造プロセスの第3実施形態によれば、固定電位側容量電極216を、金属又は合金を含む

遮光膜から形成するので、ダミーパターン206と協働して遮光性能を一層高められる。但し、固定電位側容量電極216を導電性のポリシリコン膜等から形成することも可能である。

【0142】尚、本製造プロセスの第3実施形態では、走査線3aの下層側に固定電位側容量電極216を設けるようにしたが、走査線3aの上層側に固定電位側容量電極を設けることも可能である。例えば、図19から図21の工程（3）を工程（2b）の前に行なうと共にその場合の工程（2b）で固定電位側容量電極216を形成する前に、画素電位側容量電極たるダミーパターン206上の絶縁膜2又は220部分をエッチング除去すれば、残された方の絶縁膜を誘電体膜として対向配置されたダミーパターン206及び固定電位側容量電極216により、蓄積容量を構築できる。但し、この場合には、層間絶縁膜を介して走査線3aに重ねて固定電位側容量電極或いは容量線を配置することは可能であるが、蓄積容量を作り込める領域自体は、走査線3aを除く領域となる（即ち、若干狭くなる）。

【0143】以上説明した各実施形態では、溝10cvの平面形状は格子状であるが、データ線6aに沿ったストライプ状であってもよいし、走査線3aに沿ったストライプ状であってもよい。いずれの場合にも、ダミーパターンを形成することにより、半導体層1aのパターニング精度を高める効果及び半導体層1aについての遮光性能を高める効果は得られる。

【0144】（電気光学装置の全体構成）以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図22及び図23を参照して説明する。尚、図22は、TF-Tアレイ基板10をその上に形成された各構成要素と共に対向基板20の側から見た平面図であり、図23は、図22のH-H'断面図である。

【0145】図22において、TF-Tアレイ基板10の上には、シール材52がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域10aの周辺を規定する額縁としての遮光膜53が設けられている。シール材52の外側の領域には、データ線6aに画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線6aを駆動するデータ線駆動回路101及び外部回路接続端子102がTF-Tアレイ基板10の一边に沿って設けられており、走査線3aに走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線3aを駆動する走査線駆動回路104が、この一边に隣接する2辺に沿って設けられている。走査線3aに供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路104は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路101を画像表示領域10aの辺に沿って両側に配列してもよい。更にTF-Tアレイ基板10の残る一边には、画像表示領域10aの両側に設けられた走査線駆動回路104間をつなぐための複数の配線105が設けられてい

る。また、対向基板 20 のコーナー部の少なくとも 1 箇所においては、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で電氣的に導通をとるための導通材 106 が設けられている。そして、図 23 に示すように、図 22 に示したシール材 52 とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板 20 が当該シール材 52 により TFT アレイ基板 10 に固着されている。

【0146】尚、TFT アレイ基板 10 上には、これらのデータ線駆動回路 101、走査線駆動回路 104 等に加えて、複数のデータ線 6a に画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線 6a に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【0147】以上図 1 から図 23 を参照して説明した実施形態では、データ線駆動回路 101 及び走査線駆動回路 104 を TFT アレイ基板 10 の上に設ける代わりに、例えば TAB (Tape Automated bonding) 基板上に実装された駆動用 LSI に、TFT アレイ基板 10 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板 20 の投射光が入射する側及び TFT アレイ基板 10 の出射光が出射する側には各々、例えば、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertically Aligned) モード、PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定方向で配置される。

【0148】以上説明した実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用されるため、3 枚の電気光学装置が RGB 用のライトバルブとして各々用いられ、各ライトバルブには各々 RGB 色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、各実施形態では、対向基板 20 に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極 9a に対向する所定領域に RGB のカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板 20 上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板 20 上に 1 画素 1 個に対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、TFT アレイ基板 10 上の RGB に対向する画素電極 9a 下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板 20 上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、RGB 色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイック

クフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

【0149】本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及びその製造方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明の実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図 2】実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 3】図 2 の A-A' 断面図である。

【図 4】図 2 のうちダミーパターンを、半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

【図 5】図 4 の C-C' 断面図である。

20 【図 6】比較例における図 4 の C-C' 断面図である。

【図 7】本実施形態におけるダミーパターンをパターンニング工程を C-C' 断面に対応する断面上で示す工程図である。

【図 8】比較例におけるパターンニング工程を C-C' 断面に対応する断面上で示す工程図である。

【図 9】本実施形態において採用可能な他のダミーパターンを、図 4 と同様に半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

30 【図 10】本実施形態において採用可能な他のダミーパターンを、図 4 と同様に半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

【図 11】本実施形態において採用可能な他のダミーパターンを、図 4 と同様に半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

【図 12】本実施形態において採用可能な他のダミーパターンを、図 4 と同様に半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

40 【図 13】本実施形態において採用可能な他のダミーパターンを、図 4 と同様に半導体層及び走査線と共に抜粋して示す平面図である。

【図 14】本発明による製造プロセスの第 1 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を平面図で順を追って示す工程図である。

【図 15】本発明による製造プロセスの第 1 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を図 14 の D-D' 断面図で順を追って示す工程図である。

【図 16】本発明による製造プロセスの第 1 実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を図 14 の E-E' 断面図で順を追って示す工程図である。

50 【図 17】本発明による製造プロセスの第 2 実施形態の

各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を平面図で順を追って示す工程図である。

【図18】本発明による製造プロセスの第2実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を図17のD-D'断面図で順を追って示す工程図である。

【図19】本発明による製造プロセスの第3実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を平面図で順を追って示す工程図である。

【図20】本発明による製造プロセスの第3実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を図19のD-D'断面図で順を追って示す工程図である。

【図21】本発明による製造プロセスの第3実施形態の各工程における電気光学装置の半導体層付近の様子を図19のE-E'断面図で順を追って示す工程図である。

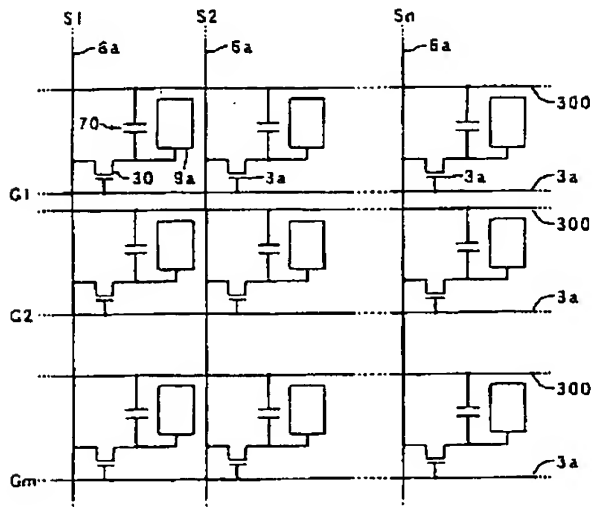
【図22】実施形態の電気光学装置におけるTFTアレ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図23】図22のH-H'断面図である。

【符号の説明】

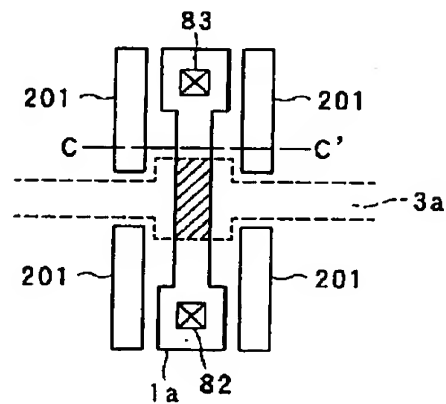
- 1 a …半導体層
- 1 a' …チャネル領域
- 1 b …低濃度ソース領域
- 1 c …低濃度ドレイン領域
- 1 d …高濃度ソース領域
- 1 e …高濃度ドレイン領域
- 2 …絶縁膜
- 3 a …走査線

【図1】

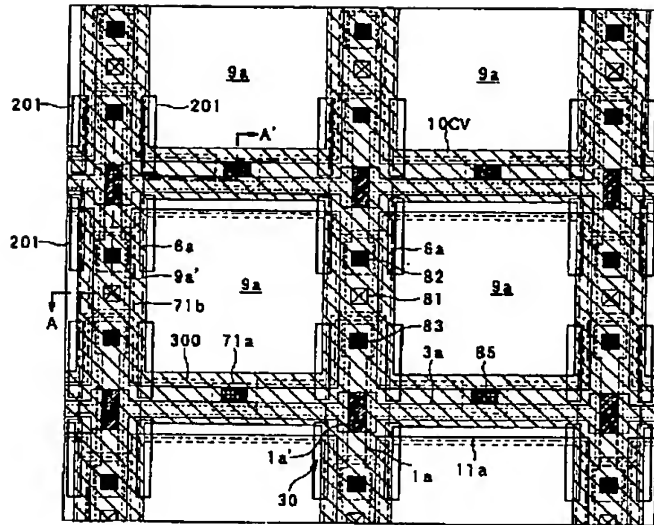


- 6 a …データ線
- 9 a …画素電極
- 10 …TFTアレ基板
- 10 c v …溝
- 11 a …下側遮光膜
- 12 …下地絶縁膜
- 16 …配向膜
- 20 …対向基板
- 21 …対向電極
- 22 …配向膜
- 30 …TFT
- 50 …液晶層
- 70 …蓄積容量
- 71 a …中継層
- 71 b …中継層
- 72 …容量線の第1膜
- 73 …容量線の第2膜
- 75 …誘電体膜
- 81、82、83、85 …コンタクトホール
- 201 …ダミーパターン
- 215、216 …固定電位側容量電極
- 220 …絶縁膜
- 300 …容量線
- 600 …フォトレジスト
- 601 …マスク (レチクル)
- 602 …遮光パターン

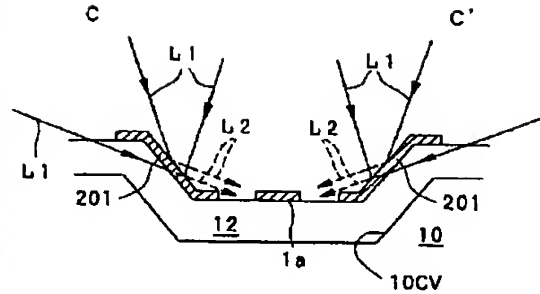
【図4】



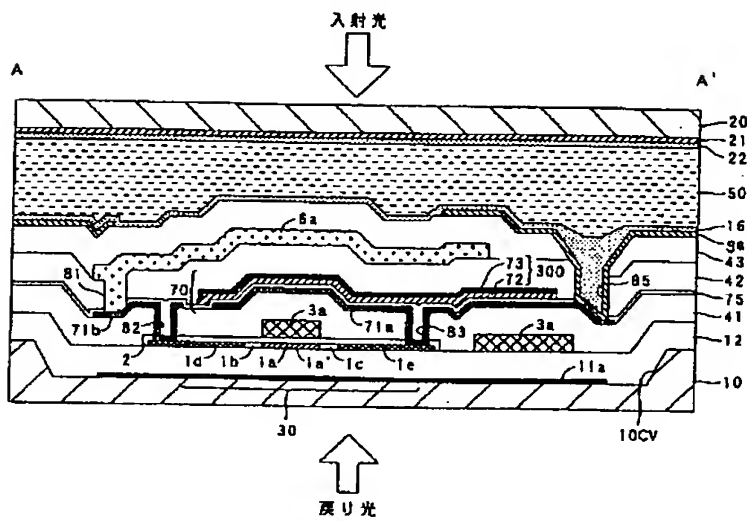
【図 2】



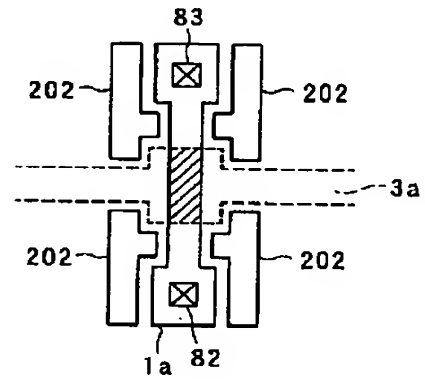
【図 5】



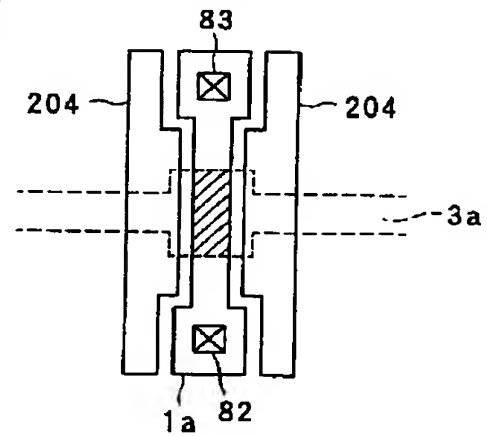
【図 3】



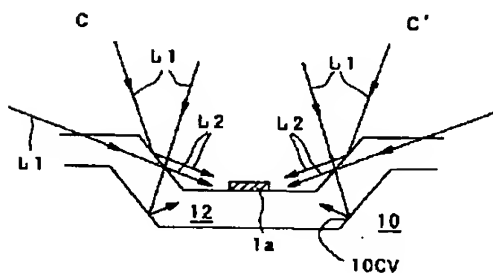
【図 9】



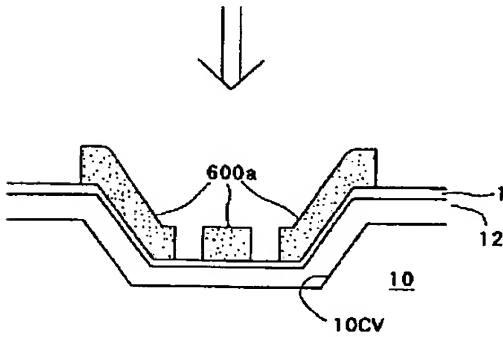
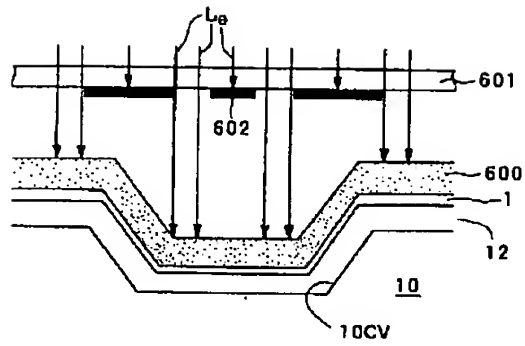
【図 11】



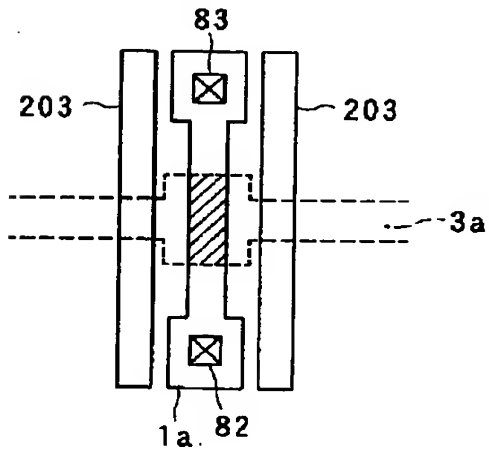
【図 6】



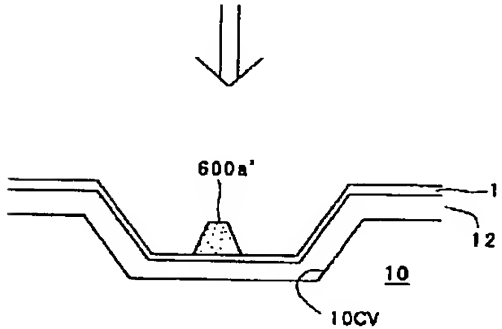
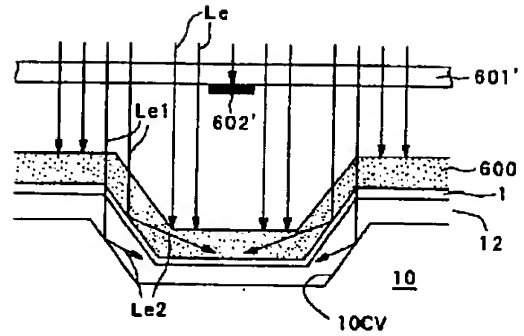
【図 7】



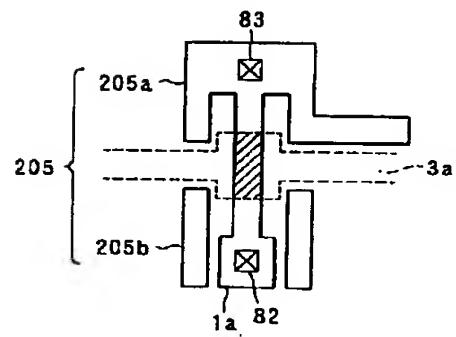
【図 10】



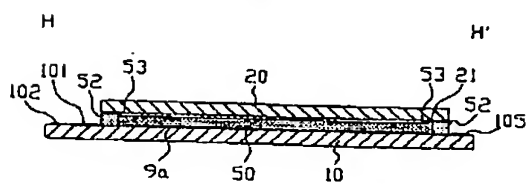
【図 8】



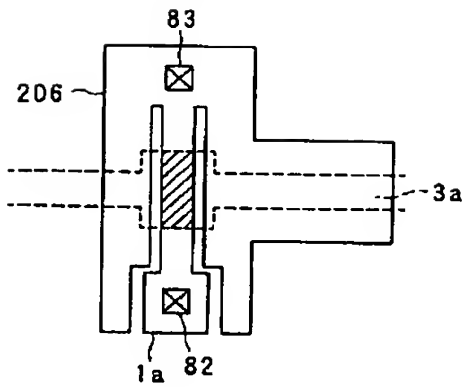
【図 12】



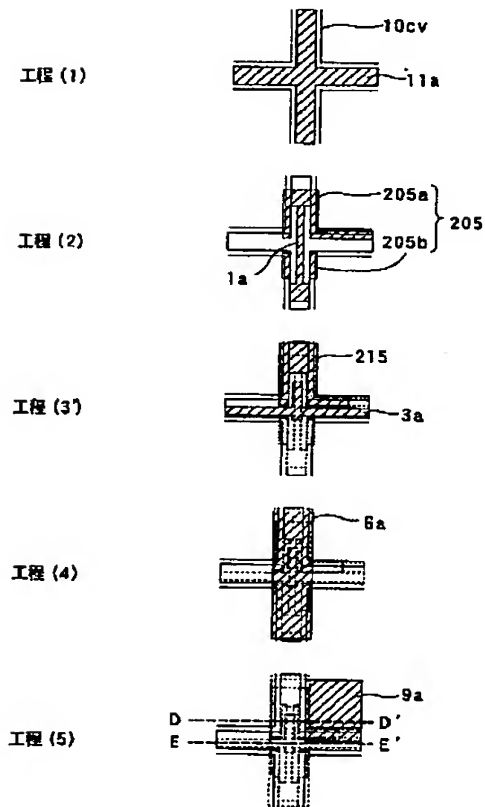
【図 23】



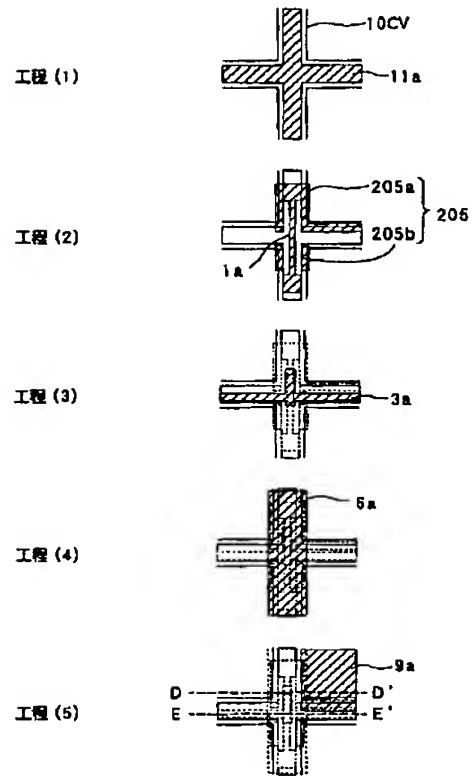
【図 13】



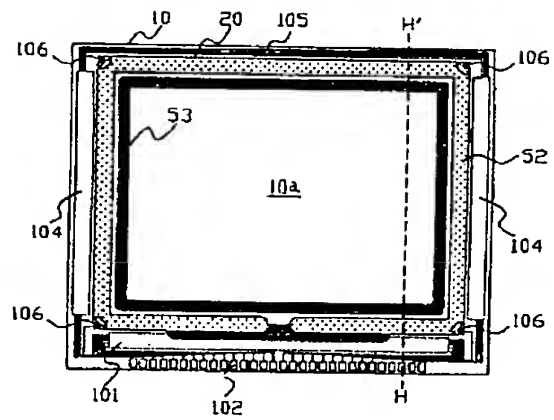
【図 17】



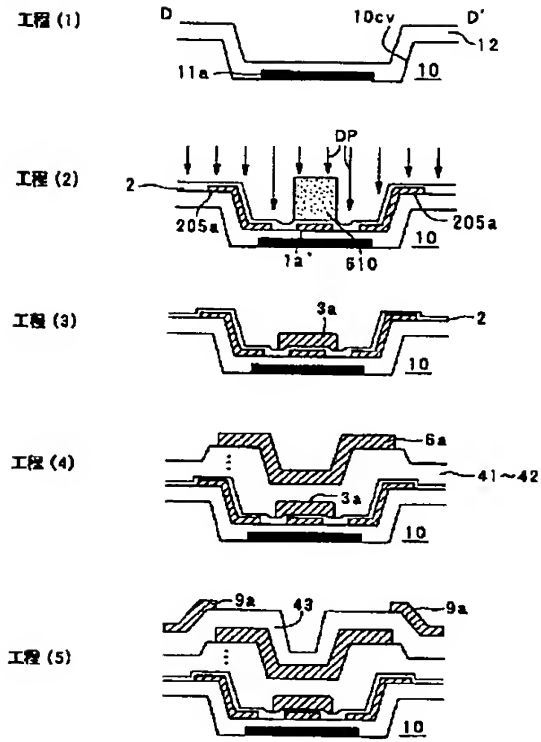
【図 14】



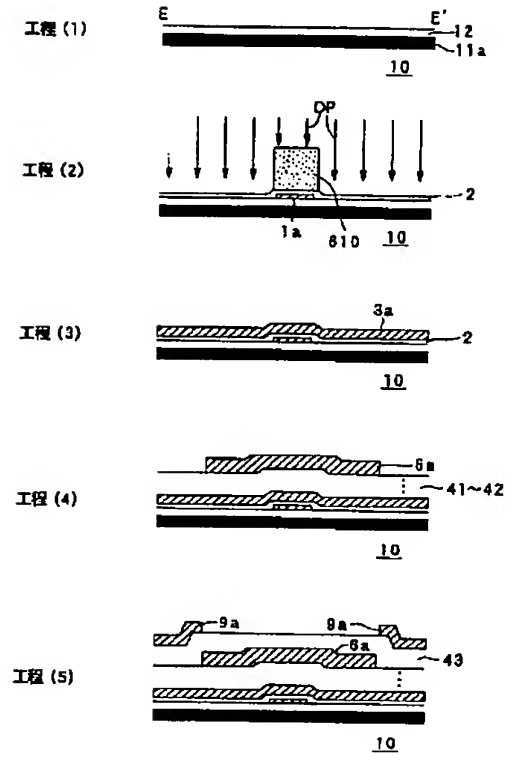
【図 22】



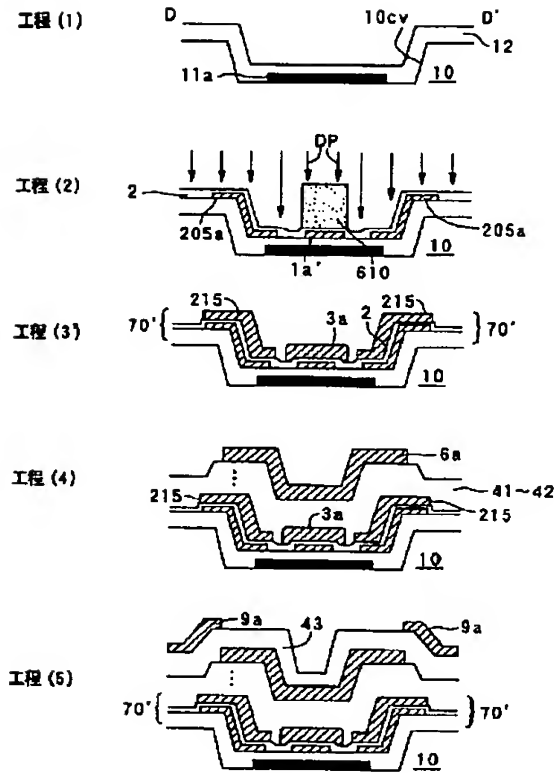
【図15】



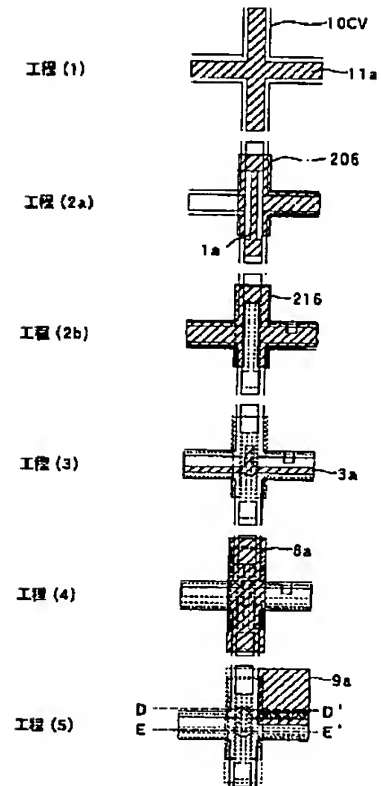
【図16】



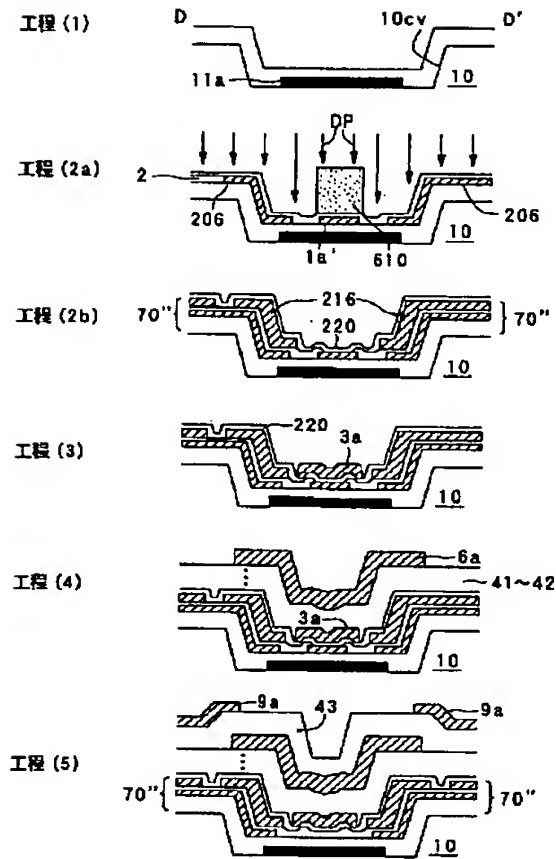
【図18】



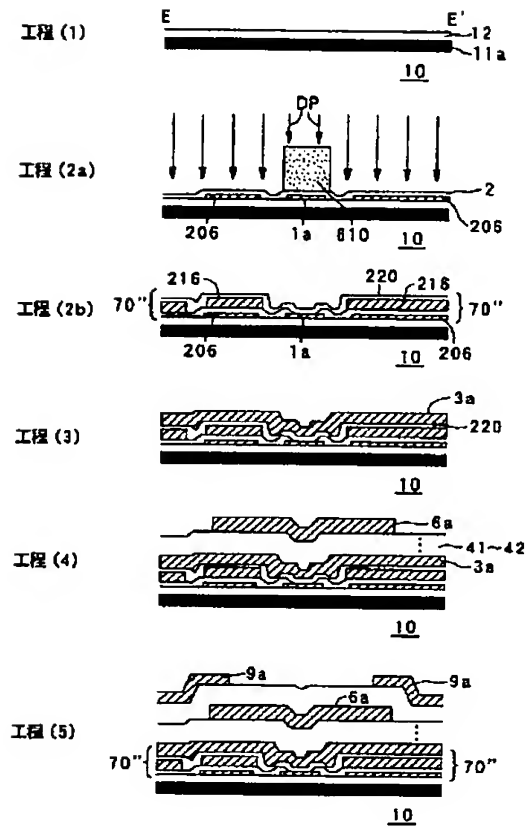
【図19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 JA02 JB02 JC03 JD14 LA04
LA05
2H092 JA26 JB51 KB13 KB21 KB25
MA07 MA27 NA01 NA19 NA24
PA01 PA09 RA05
5C094 AA03 AA31 BA03 BA43 CA19
CA24 DA14 DA15 EA01 EA04
EA07 EB02 FB12 FB14 FB15
5F110 AA06 AA18 AA21 BB01 CC02
DD02 DD03 DD05 DD12 DD13
DD14 DD21 DD25 EE09 EE28
EE45 FF02 FF03 FF09 FF23
FF32 GG02 GG13 GG32 GG47
GG52 GG60 HJ01 HJ04 HJ13
HL08 HL24 HM14 HM15 NN03
NN04 NN22 NN23 NN24 NN25
NN26 NN35 NN40 NN41 NN44
NN45 NN54 NN72 NN73 PP02
PP03 PP10 PP13 QQ09 QQ11
QQ19